

(3) 45

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-051029

(43)Date of publication of application : 21.02.2003

(51)Int.Cl.

G06T 15/70
G09G 5/22

(21)Application number : 2002-107288

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 10.04.2002

(72)Inventor : KAMISAKI AKIRA
MOCHIZUKI YOSHIYUKI
HIJIRI TOSHINORI
ASAHARA SHIGEO

(30)Priority

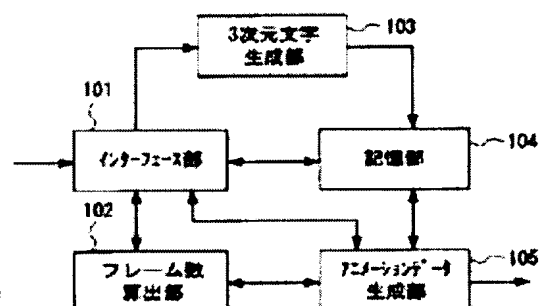
Priority number : 2001113668 Priority date : 12.04.2001 Priority country : JP

(54) DEVICE AND METHOD FOR GENERATING ANIMATION DATA, AND DEVICE AND METHOD FOR GENERATING ANIMATION VIDEO

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow one part of animation to become in the state of enabling reading of character strings in the animation of three-dimensional(3D) characters generated on the basis of a function.

SOLUTION: This device is provided with an interface part 101 for setting characters to be used for animation, the temporal assignment of moving and stopping states in the animation of 3D characters and the kind of animation in the moving state, a frame number calculating part 102 for calculating a number of frames in the animation on the basis of the temporal assignment and an animation data generating part 105 for generating the animation data in the stopping state so as to become in the state of enabling reading of 3D characters corresponding to the set characters and generating the animation data of 3D characters in the moving state to be continued to the animation data in the stopping state by using the function corresponding to the number of frames calculated by the frame number calculating part 102 and the kind of animation set by the interface part 101.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A time interface part of a motion state and a state of rest in animation of a three-dimensional character which assigns and sets up a kind of animation of this motion state, A frame number calculation part which computes a frame number of animation based on time assignment of animation set up by said interface part, Animation data of said state of rest is generated so that it may be in the state where a three-dimensional character can read, A frame number computed by said frame number calculation part and a function corresponding to a kind of animation of a motion state set up by said interface part are used, An animation data generating device provided with an animation data generating part which generates anime SHON data of a three-dimensional character of said motion state so that it may tie to animation data of said state of rest.

[Claim 2]In the animation data generating device according to claim 1, said interface part also sets up a character used by animation.

An animation data generating device characterized by what said animation data generating part generates anime SHON data for using three-dimensional alphabetic data corresponding to the set-up character.

[Claim 3]It has further a three-dimensional character generation part which generates three-dimensional alphabetic data corresponding to a character set up by said interface part in the animation data generating device according to claim 2, An animation data generating device characterized by what said animation data generating part generates animation data for using three-dimensional alphabetic data generated by said three-dimensional character generation part.

[Claim 4]The animation data generating device comprising according to claim 2:

A character set up by said interface part.

A table to which three-dimensional alphabetic data of this character was made to correspond.

[Claim 5]An animation data generating device characterized by what said interface part sets up a kind of animation for in the animation data generating device according to claim 1 using a template.

[Claim 6]In the animation data generating device according to claim 1, said interface part, An animation data generating device characterized by what arrangement of a three-dimensional character in a state of rest is also set up, and said animation data generating part generates animation data of said state of rest for based on arrangement of a three-dimensional character in a set-up state of rest.

[Claim 7]An animation data generating device characterized by what said interface part sets up arrangement of a three-dimensional character in a state of rest for in the animation data generating device according to claim 6 using a template.

[Claim 8]An animation data generating device characterized by what said animation data generating part generates animation data for in the animation data generating device according to claim 1 using a physical function as a function corresponding to a kind of animation.

[Claim 9]An animation data generating device characterized by what said animation data generating part generates animation data for in the animation data generating device according to claim 1 using a function corresponding to scaling, parallel translation, and one or more rotational processings.

[Claim 10]An animation data generating device characterized by what said animation data generating part generates animation data for for every character in the animation data generating device according to claim 1.

[Claim 11]An animation data generating device characterized by what said animation data generating part generates animation data for for every set of each part of every of each character, or a character in the

animation data generating device according to claim 1.

[Claim 12]An animation data generating device characterized by what said interface part receives voice input, it moves in the animation data generating device according to claim 1 based on this voice input, and a kind of animation of a state is set up for.

[Claim 13]An animation data generation method comprising:

A time setting step of a motion state and a state of rest in animation of a three-dimensional character which assigns and sets up a kind of animation of this motion state.

A frame number calculation step which computes a frame number of animation based on time assignment of set-up animation, Animation data of said state of rest is generated so that it may be in the state where a three-dimensional character can read, A frame number computed by said frame number calculation step and a function corresponding to a kind of animation set up by a setting step are used, An animation data generation step which generates anime SHON data of a three-dimensional character of said motion state so that it may tie to animation data of said state of rest.

[Claim 14]A time setting step of a motion state and a state of rest in animation of a three-dimensional character which assigns and sets up a kind of animation of this motion state, A frame number calculation step which computes a frame number of animation based on time assignment of set-up animation, Animation data of said state of rest is generated so that it may be in the state where a three-dimensional character can read, A frame number computed by said frame number calculation step and a function corresponding to a kind of animation set up by a setting step are used, A program recording medium which recorded a program for making a computer perform an animation data generation step which generates anime SHON data of a three-dimensional character of said motion state so that it may tie to animation data of said state of rest and in which computer reading is possible.

[Claim 15]A time setting step of a motion state and a state of rest in animation of a three-dimensional character which assigns and sets up a kind of animation of this motion state, A frame number calculation step which computes a frame number of animation based on time assignment of set-up animation, Animation data of said state of rest is generated so that it may be in the state where a three-dimensional character can read, A frame number computed by said frame number calculation step and a function corresponding to a kind of animation set up by a setting step are used, A program for making a computer perform an animation data generation step which generates anime SHON data of a three-dimensional character of said motion state so that it may tie to animation data of said state of rest.

[Claim 16]A time interface part of a motion state and a state of rest in animation of a three-dimensional character which assigns and sets up a kind of animation of this motion state, A frame number calculation part which computes a frame number of animation based on time assignment of animation set up by said interface part, Animation data of said state of rest is generated so that it may be in the state where a three-dimensional character can read, A frame number computed by said frame number calculation part and a function corresponding to a kind of animation of a motion state set up by said interface part are used, An animation data generating part which generates anime SHON data of a three-dimensional character of said motion state so that it may tie to animation data of said state of rest, So that a three-dimensional character of a characteristic quantity calculation part which computes characteristic quantity which is a quantity characteristic of animation of this three-dimensional character, and animation of said state of rest can be read, A position, a posture, and said animation data of a camera computed in a camera control part which computes a position and a posture of a camera over said animation data based on said characteristic quantity, and said camera control part are used, An animation image generating device provided with a rendering part which generates an animation image of a three-dimensional character.

[Claim 17]An animation image generating device characterized by what said camera control part computes a position and a posture of a camera for in the animation image generating device according to claim 16 using coordinates and an attitude vector of a three-dimensional character in a state of rest.

[Claim 18]In the animation image generating device according to claim 16, said camera control part, A position and a posture of a camera are computed for every state of rest using coordinates and an attitude vector of a three-dimensional character in two or more states of rest, An animation image generating device characterized by what is computed by a function which interpolates a position and a posture of a camera. [in / for a position and a posture of a camera in a motion state / two or more states of rest]

[Claim 19]In the animation image generating device according to claim 16, said camera control part, A position

and a posture of a camera are computed for every state of rest using coordinates and an attitude vector of a three-dimensional character in two or more states of rest, An animation image generating device characterized by what a position and a posture of a camera in a motion state are computed for by a function optimized using an objective function based on an animation image generated.

[Claim 20]An animation image generating device characterized by what a predetermined field in this editing image was further equipped with a synchronizer which compounds an animation image of a three-dimensional character generated by said rendering part for in the animation image generating device according to claim 16.

[Claim 21]An animation image generating device characterized by what said synchronizer compounds an animation image of said three-dimensional character for in the animation image generating device according to claim 20 to fields other than a field not to infringe on with an animation image of a three-dimensional character in this editing image.

[Claim 22]An animation image generation method comprising:

A time setting step of a motion state and a state of rest in animation of a three-dimensional character which assigns and sets up a kind of animation of this motion state.

A frame number calculation step which computes a frame number of animation based on time assignment of animation set up by said setting step.

Animation data of said state of rest is generated so that it may be in the state where a three-dimensional character can read, A frame number computed by said frame number calculation step and a function corresponding to a kind of animation set up by said setting step are used, An animation data generation step which generates anime SHON data of a three-dimensional character of said motion state so that it may tie to animation data of said state of rest.

So that a three-dimensional character of a characteristic quantity calculation step which computes characteristic quantity which is a quantity characteristic of animation of this three-dimensional character, and animation of said state of rest can be read, A camera control step which computes a position and a posture of a camera over said animation data based on said characteristic quantity, A rendering step which generates an animation image of a three-dimensional character using a position, a posture, and said animation data of a camera computed at said camera control step.

[Claim 23]A time setting step of a motion state and a state of rest in three-dimensional Monju's animation which assigns and sets up a kind of animation of this motion state, A frame number calculation step which computes a frame number of animation based on time assignment of animation set up by said setting step, Animation data of said state of rest is generated so that it may be in the state where three-dimensional Monju can read, A frame number computed by said frame number calculation step and a function corresponding to a kind of animation set up by said setting step are used, An animation data generation step which generates anime SHON data of three-dimensional Monju of said motion state so that it may tie to animation data of said state of rest, So that three-dimensional Monju of a characteristic quantity calculation step which computes characteristic quantity which is a quantity characteristic of this three-dimensional Monju's animation, and animation of said state of rest can read, A position, a posture, and said animation data of a camera computed at a camera control step which computes a position and a posture of a camera over said animation data based on said characteristic quantity, and said camera control step are used, A program recording medium which recorded a program for making a computer perform a rendering step which generates three-dimensional Monju's animation image and in which computer reading is possible.

[Claim 24]A time setting step of a motion state and a state of rest in animation of a three-dimensional character which assigns and sets up a kind of animation of this motion state, A frame number calculation step which computes a frame number of animation based on time assignment of animation set up by said setting step, Animation data of said state of rest is generated so that it may be in the state where a three-dimensional character can read, A frame number computed by said frame number calculation step and a function corresponding to a kind of animation set up by said setting step are used, An animation data generation step which generates anime SHON data of a three-dimensional character of said motion state so that it may tie to animation data of said state of rest, So that a three-dimensional character of a characteristic quantity calculation step which computes characteristic quantity which is a quantity characteristic of animation of this three-dimensional character, and animation of said state of rest can be read, A position, a posture, and said animation data of a camera computed at a camera control step which computes a position and a posture of a camera over said animation data based on said characteristic quantity, and said camera control step are used, A

program for making a computer perform a rendering step which generates an animation image of a three-dimensional character.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]An animation data generating device which generates the animation data of the three-dimensional character in which this invention consists of the shape of three-dimensional Hollerith type, And it is related with the animation image generating device which generates the animation image of an animation data generation method and a three-dimensional character, and an animation image generation method.

[0002]

[Description of the Prior Art]the fundamental technique of the general animation art in three-dimensional computer graphics (it carries out abbreviated to 3DCG hereafter) -- for example, Masayuki Nakajima editorial supervision, "introduction series three-dimensional CG of high technology", and edited by Institute of Television Engineers of Japan It is stated in Ohm-Sha and 1994. These Reference documents explain the animation art in which it has so far been used in the world of 3DCG.

[0003]The most important point of the animation by the three-dimensional Hollerith type-like character string used for a title etc. in 3DCG, The character string in the state, the shape of i.e., three-dimensional Hollerith type, where a character string can be read in the midst of animation is a state of rest, and it is that the period which will be in the state where the arrangement state of each character can read to a visitor further must exist. It is a fatal defect for the animation of a three-dimensional character, especially Thailand Toller that those who peruse the generated animation image cannot grasp the contents of the character string. If it cannot read at all, the animation image of the three-dimensional character itself will be that meaningless.

[0004]By the way, in conventional 3DCG, the technique of generating animation using a key-frame was taken. In that case, the visitor was able to be provided with the state where a character string can be read also in the animation of a three-dimensional character by using the picture of the character string in the state where a visitor can read, as a key-frame.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, the technique of generating animation using a key-frame has a complicated motion of the subject moved by the animation of motion that a ball bounds, i.e., animation, and is not suitable for generation of animation which changes as the speed is a motion. When the motion that a ball bounds is expressed by the animation of a key-frame, there is a possibility that a motion may become less awkward. On the other hand, in order to express a motion of such animation smoothly using a key-frame, rather than usual, it is necessary to use many key-frames, the work of the maker of animation will become complicated, and workability will fall.

[0006]In order to solve this problem, the technique of generating animation based on predetermined functions, such as a physical function (namely, function which applied the organic law of physics), is also developed. A motion of animation will become smooth in order not to use a key-frame, in generating animation based on this function. For example, about the generalities of 3D CG animation based on a mathematical physical model. Ronen Barzel work, "PHYSICALLY-BASED MODELING FOR COMPUTER GRAPHICS : It is stated to A Structured Approach", ACADEMIC PRESS, INC., and 1992. These Reference documents are closer to the explanatory of the geostatics in physics than calling it the animation art of 3DCG, although there is description about kinematic animation. When generating the animation of motion that a ball bounds, the function corresponding to a motion of the ball is set up, and the animation of a smooth motion can be generated by generating animation based on the function.

[0007]However, since each character exercises freely according to a function in generating the animation of a three-dimensional character using the technique of generating animation based on this function, the situation where a visitor cannot read a character may also be produced. As mentioned above, it is a fatal defect by the animation by a three-dimensional Hollerith type-like character string that the visitor of the generated animation image cannot grasp the contents of the character string.

[0008]The animation image of a title is developed in which position to this editing image, i.e., the image by which a title should be compounded, and it becomes an important technical element in the animation of a three-dimensional character that it is controllable which position the state where a title can be read serves as. When the state where a title can be read serves as important portions (for example, portion of a hero's face, etc.) of this editing image, even if it is able to read a title, as a synthesizing method of the animation image of a title, and this editing image, it will not be suitable. Deciding manually the position which develops a three-dimensional character will have a worker's heavy burden, and it will be bad. [of working efficiency]

[0009]This invention is made in view of the above-mentioned problem, and also when generating three-dimensional character-animations data based on a function, an object of this invention is to provide the animation data generating device which can provide the state where a three-dimensional character can be read, and a method in some periods of the animation.

[0010]Also when generating a three-dimensional character-animations image based on a function, an object of this invention is to provide the animation image generating device which can provide the state where a three-dimensional character can be read to a visitor, and a method in some periods of the animation.

[0011]An object of this invention is to provide the animation image generating device which can compound appropriately the animation image and this editing image of a three-dimensional character, and a method.

[0012]

[Means for Solving the Problem]This invention is characterized by an animation data generating device comprising the following to achieve the above objects.

A time interface part of a motion state and a state of rest in animation of a three-dimensional character which assigns and sets up a kind of animation of this motion state.

A frame number calculation part which computes a frame number of animation based on time assignment of animation set up by said interface part.

Animation data of said state of rest is generated so that it may be in the state where a three-dimensional character can read, A frame number computed by said frame number calculation part and a function corresponding to a kind of animation of a motion state set up by said interface part are used, An animation data generating part which generates anime SHON data of a three-dimensional character of said motion state so that it may tie to animation data of said state of rest.

According to this invention, also when generating three-dimensional character-animations data based on a function, an effect that the state where a three-dimensional character can be read during the state of rest of the animation can be provided is acquired. An effect that the state where the three-dimensional character can be read can be brought to a period specified by a user by an interface part since time assignment of the state of rest is performed is acquired.

[0013]An animation data generating device by this invention, In said animation data generating device, said interface part, Also setting up a character used by animation, said animation data generating part generates anime SHON data using three-dimensional alphabetic data corresponding to the set-up character. According to this invention, in order to also set up a character used by animation by an interface part, an effect which can generate animation of a three-dimensional character is acquired about a desired character string.

[0014]An animation data generating device by this invention, It has further a three-dimensional character generation part which generates three-dimensional alphabetic data corresponding to a character set up by said interface part in said animation data generating device, Said animation data generating part generates animation data using three-dimensional alphabetic data generated by said three-dimensional character generation part. According to this invention, an effect which can generate animation of a three-dimensional character to arbitrary characters other than a three-dimensional character prepared beforehand by having had a three-dimensional character generation part is acquired.

[0015]An animation data generating device by this invention, A character set up by said interface part in said animation data generating device, Having further a storage parts store which has the table to which three-dimensional alphabetic data of this character was made to correspond, said animation data generating part generates animation data using three-dimensional alphabetic data memorized by said storage parts store. It is

not necessary to have a three-dimensional character generation part, and, according to this invention, an effect which can generate animation of a three-dimensional character to arbitrary characters by simple composition is acquired by having had a storage parts store which has the above-mentioned table. This invention is preferred when generating animation of a three-dimensional character only to the alphabet especially (i.e., when there are few characters to be used).

[0016]In said animation data generating device, as for an animation data generating device by this invention, said interface part sets up a kind of animation using a template. According to this invention, in order to use a template, an effect that a kind of animation can be set up easily is acquired.

[0017]An animation data generating device by this invention, In said animation data generating device, said interface part, Also setting up arrangement of a three-dimensional character in a state of rest, said animation data generating part generates animation data of said state of rest based on arrangement of a three-dimensional character in a set-up state of rest. According to this invention, in order to also set up arrangement of a character in a state of rest, an effect which can generate animation data by finer setting out is acquired.

[0018]An animation data generating device by this invention sets up arrangement of a three-dimensional character [in / using a template / in said interface part / a state of rest] in said animation data generating device. According to this invention, in order to use a template, an effect that arrangement of a three-dimensional character in a state of rest can be set up easily is acquired.

[0019]An animation data generating device by this invention generates animation data in said animation data generating device, using a physical function as a function corresponding to a kind of animation in said animation data generating part. According to this invention, generating using a key-frame can generate animation based on a difficult physical law easily, and an effect that the state where a three-dimensional character can be read during the state of rest of the animation can be provided further is acquired.

[0020]An animation data generating device by this invention generates animation data in said animation data generating device using a function corresponding to scaling, parallel translation, and one or more rotational processings in said animation data generating part. According to this invention, animation corresponding to scaling, parallel translation, and one or more rotational processings can be generated, and an effect that the state where a three-dimensional character can be read during the state of rest of the animation can be provided is acquired.

[0021]In said animation data generating device, as for an animation data generating device by this invention, said animation data generating part generates animation data for every character. According to this invention, an effect which can generate animation which carries out a different motion for every character, and can generate animation which excites a visitor's interest is acquired.

[0022]An animation data generating device by this invention generates animation data in said animation data generating device for every set of every part of each [data generating part / said / animation] of each character, or a character. According to this invention, can generate animation data which carries out each part of every of each character, or a different motion for every set of a character, and for example, when there are few characters, By generating animation data for each part of every of each character, It can prevent animation becoming complicated too much by animation used as a more complicated motion being generable, for example, generating animation data for every set of a character, when there are many characters.

[0023]In said animation data generating device, said interface part receives voice input, and moves based on this voice input, and an animation data generating device by this invention sets up a kind of animation of a state. According to this invention, an effect that a kind of animation, etc. can be set up with a sound is acquired. By setting up especially a kind of animation judged to be the closest to the voice input to a certain voice input. It can be enjoyed what kind of animation is set up to an onomatopoeia, mimesis, etc. in which a user did voice input suitably, and an interface which excites a user's interest can be provided.

[0024]This invention is characterized by an animation data generation method comprising the following.
A time setting step of a motion state and a state of rest in animation of a three-dimensional character which assigns and sets up a kind of animation of this motion state.
A frame number calculation step which computes a frame number of animation based on time assignment of set-up animation.

Animation data of said state of rest is generated so that it may be in the state where a three-dimensional character can read, A frame number computed by said frame number calculation step and a function corresponding to a kind of animation set up by a setting step are used, An animation data generation step which generates anime SHON data of a three-dimensional character of said motion state so that it may tie to

animation data of said state of rest.

According to this invention, also when generating three-dimensional character-animations data based on a function, an effect that the state where a three-dimensional character can be read during the state of rest of the animation can be provided is acquired. An effect that the state where the three-dimensional character can be read can be brought to a period specified by a user by an interface part since time assignment of the state of rest is performed is acquired.

[0025] A program recording medium by this invention in which computer reading is possible, A time setting step of a motion state and a state of rest in animation of a three-dimensional character which assigns and sets up a kind of animation of this motion state, A frame number calculation step which computes a frame number of animation based on time assignment of set-up animation, Animation data of said state of rest is generated so that it may be in the state where a three-dimensional character can read, A frame number computed by said frame number calculation step and a function corresponding to a kind of animation set up by a setting step are used, A program for making a computer perform an animation data generation step which generates anime SHON data of a three-dimensional character of said motion state so that it may tie to animation data of said state of rest is recorded. According to this invention, also when generating three-dimensional character-animations data based on a function, an effect that the state where a three-dimensional character can be read during the state of rest of the animation can be provided is acquired. An effect that the state where the three-dimensional character can be read can be brought to a period specified by a user by an interface part since time assignment of the state of rest is performed is acquired.

[0026] A time setting step of a motion state and a state of rest which assigns and sets up a kind of animation of this motion state, [in / in a program by this invention / animation of a three-dimensional character] A frame number calculation step which computes a frame number of animation based on time assignment of set-up animation, Animation data of said state of rest is generated so that it may be in the state where a three-dimensional character can read, A frame number computed by said frame number calculation step and a function corresponding to a kind of animation set up by a setting step are used, It is for making a computer perform an animation data generation step which generates anime SHON data of a three-dimensional character of said motion state so that it may tie to animation data of said state of rest. According to this invention, also when generating three-dimensional character-animations data based on a function, an effect that the state where a three-dimensional character can be read during the state of rest of the animation can be provided is acquired. An effect that the state where the three-dimensional character can be read can be brought to a period specified by a user by an interface part since time assignment of the state of rest is performed is acquired.

[0027] This invention is characterized by an animation image generating device comprising the following. A time interface part of a motion state and a state of rest in animation of a three-dimensional character which assigns and sets up a kind of animation of this motion state.

A frame number calculation part which computes a frame number of animation based on time assignment of animation set up by said interface part.

Animation data of said state of rest is generated so that it may be in the state where a three-dimensional character can read, A frame number computed by said frame number calculation part and a function corresponding to a kind of animation of a motion state set up by said interface part are used, An animation data generating part which generates anime SHON data of a three-dimensional character of said motion state so that it may tie to animation data of said state of rest.

So that a three-dimensional character of a characteristic quantity calculation part which computes characteristic quantity which is a quantity characteristic of animation of this three-dimensional character, and animation of said state of rest can be read, A camera control part which computes a position and a posture of a camera over said animation data based on said characteristic quantity, A rendering part which generates an animation image of a three-dimensional character using a position, a posture, and said animation data of a camera computed in said camera control part.

According to this invention, an effect which can generate an animation image of a three-dimensional character in a state of rest is acquired so that a three-dimensional character can be read.

[0028] An animation image generating device by this invention computes a position and a posture of a camera in said animation image generating device using coordinates and an attitude vector of a three-dimensional character. [in / in said camera control part / a state of rest] According to this invention, in an animation image of a three-dimensional character in a predetermined state of rest, an effect that it can make it possible to read a three-dimensional character is acquired.

[0029]An animation image generating device by this invention, In said animation image generating device, said camera control part, A position and a posture of a camera are computed for every state of rest using coordinates and an attitude vector of a three-dimensional character in two or more states of rest, It computes by a function which interpolates a position and a posture of a camera. [in / for a position and a posture of a camera in a motion state / two or more states of rest] According to this invention, an animation image of a three-dimensional character can be generated so that a three-dimensional character can be read for every state of rest, and an effect that moving trucking of a camera between states of rest can be set up more intricately is acquired further.

[0030]An animation image generating device by this invention, In said animation image generating device, said camera control part, A position and a posture of a camera are computed for every state of rest using coordinates and an attitude vector of a three-dimensional character in two or more states of rest, A position and a posture of a camera in a motion state are computed by a function optimized using an objective function based on an animation image generated. According to this invention, an animation image of a three-dimensional character can be generated so that a three-dimensional character can be read for every state of rest, and an effect that it can be determined further automatically that moving trucking of a camera between states of rest is more suitable is acquired.

[0031]An animation image generating device by this invention equipped a predetermined field in this editing image with a synchronizer which compounds an animation image of a three-dimensional character generated by said rendering part further in said animation image generating device. According to this invention, an effect which can compound appropriately this editing image and an animation image of a three-dimensional character is acquired.

[0032]An animation image generating device by this invention, In said animation image generating device, said synchronizer compounds an animation image of said three-dimensional character to fields other than a field not to infringe on with an animation image of a three-dimensional character in this editing image. According to this invention, an animation image of a three-dimensional character can be prevented from lapping with an important portion of this editing image, and an effect which can compound appropriately an animation image and this editing image of a three-dimensional character is acquired.

[0033]This invention is characterized by an animation image generation method comprising the following.

A time setting step of a motion state and a state of rest in animation of a three-dimensional character which assigns and sets up a kind of animation of this motion state.

A frame number calculation step which computes a frame number of animation based on time assignment of animation set up by said setting step.

Animation data of said state of rest is generated so that it may be in the state where a three-dimensional character can read, A frame number computed by said frame number calculation step and a function corresponding to a kind of animation set up by said setting step are used, An animation data generation step which generates anime SHON data of a three-dimensional character of said motion state so that it may tie to animation data of said state of rest.

So that a three-dimensional character of a characteristic quantity calculation step which computes characteristic quantity which is a quantity characteristic of animation of this three-dimensional character, and animation of said state of rest can be read, A camera control step which computes a position and a posture of a camera over said animation data based on said characteristic quantity, A rendering step which generates an animation image of a three-dimensional character using a position, a posture, and said animation data of a camera computed at said camera control step.

According to this invention, an effect which can generate an animation image of a three-dimensional character in a state of rest is acquired so that a three-dimensional character can be read.

[0034]A program recording medium by this invention in which computer reading is possible, A time setting step of a motion state and a state of rest in animation of a three-dimensional character which assigns and sets up a kind of animation of this motion state, A frame number calculation step which computes a frame number of animation based on time assignment of animation set up by said setting step, Animation data of said state of rest is generated so that it may be in the state where a three-dimensional character can read, A frame number computed by said frame number calculation step and a function corresponding to a kind of animation set up by said setting step are used, An animation data generation step which generates anime SHON data of a three-dimensional character of said motion state so that it may tie to animation data of said state of rest, So that a three-dimensional character of a characteristic quantity calculation step which computes characteristic quantity

which is a quantity characteristic of animation of this three-dimensional character, and animation of said state of rest can be read, A camera control step which computes a position and a posture of a camera over said animation data based on said characteristic quantity, A program for making a computer perform a rendering step which generates an animation image of a three-dimensional character using a position, a posture, and said animation data of a camera computed at said camera control step is recorded. According to this invention, an effect which can generate an animation image of a three-dimensional character in a state of rest is acquired so that a three-dimensional character can be read.

[0035]A time setting step of a motion state and a state of rest which assigns and sets up a kind of animation of this motion state, [in / in a program by this invention / animation of a three-dimensional character] A frame number calculation step which computes a frame number of animation based on time assignment of animation set up by said setting step, Animation data of said state of rest is generated so that it may be in the state where a three-dimensional character can read, A frame number computed by said frame number calculation step and a function corresponding to a kind of animation set up by said setting step are used, An animation data generation step which generates anime SHON data of a three-dimensional character of said motion state so that it may tie to animation data of said state of rest, So that a three-dimensional character of a characteristic quantity calculation step which computes characteristic quantity which is a quantity characteristic of animation of this three-dimensional character, and animation of said state of rest can be read, A position and a posture of a camera which were computed at a camera control step which computes a position and a posture of a camera over said animation data based on said characteristic quantity, and said camera control step, And it is for making a computer perform a rendering step which generates an animation image of a three-dimensional character using said animation data. According to this invention, an effect which can generate an animation image of a three-dimensional character in a state of rest is acquired so that a three-dimensional character can be read.

[0036]

[Embodiment of the Invention](Embodiment 1) Drawing 1 is a block diagram showing the composition of the animation data generating device by the embodiment of the invention 1. In drawing 1, the animation data generating device by this Embodiment 1 is provided with the following.

Interface part 101.

Frame number calculation part 102.

Three-dimensional character generation part 103.

The storage parts store 104 and the animation data generating part 105.

[0037]The interface part 101 sets up the time kind which it assigns and is the animation of the motion state, the motion state and state of rest in animation of the character used by animation, and a three-dimensional character, based on a user input. The frame number calculation part 102 computes the frame number of animation based on time assignment of the animation set up by the interface part 101. The three-dimensional character generation part 103 generates the three-dimensional character corresponding to the character set up by the interface part 101. The storage parts store 104 has memorized the function corresponding to the kind of animation of a motion state, the three-dimensional character generated by the arrangement of the character in a state of rest, and the three-dimensional character generation part 103, etc.

[0038]The animation data generating part 105 generates the animation data of a state of rest so that it may be in the state where three-dimensional Monju can read, Using the frame number computed by the frame number calculation part 102 and the function corresponding to the kind of animation set up by the interface part 101, it moves so that it may tie to the animation data of a state of rest, and the animation data of three-dimensional Monju of a state is generated.

[0039]Next, operation of the animation data generating device by this Embodiment 1 is explained. Drawing 2 is a flow chart for explaining operation of the animation data generating device by this Embodiment 1. First, the environment for setting a parameter required to generate desired three-dimensional character animations by the interface part 101 is provided, and the kind of animation, etc. are set up (Step S101).

[0040]Drawing 3 is a figure showing the display example of the interface part 101. In an animation setting-out window, the time character string of animation which assigns and performs parallel translation, rotation, zooming, etc. by three-dimensional character animations, setting out of the kind of animation, etc. are performed. Setting out of the animation time of setting out of the total time (time of onset and end time) of animation and a motion state, or a state of rest performs time assignment of animation. First, a positive number value is inputted into the editing box of the highest rung, and it decides on the total time of animation. In the example shown by

drawing 3, the total time of animation is 10 seconds. Next, the time of the motion state of animation and a state of rest is assigned by dividing the total animation time at some sections. Here, a motion state is in the state where three-dimensional Monju performs parallel translation, rotation, zooming, etc., and it is shown by the bar of the slash in drawing 3. A state of rest is in the state where three-dimensional Monju is not performing parallel translation etc., but is standing it still, and it is shown by the white bar in drawing 3. Assignment of the time may be set up per frame. Time assignment of animation, It may set up by changing the length of the bar in which it may set by inputting the value of end time into the text box currently displayed at the right end of each section, or each section is shown using devices (not shown), such as a mouse.

[0041]Next, the kind of animation of a motion state is also set up by this animation setting-out window. Out of some animation template button groups, desired animation is chosen and it is specified whether it carries out in the section of the gap which wants to divide the selected animation. The state-of-rest template which shows several kinds of states also about a state of rest is prepared, and the specification is performed like specification of animation. In drawing 3, as an animation template, "bound", "bound + rotation", "explosion", etc. are set up, and a state-of-rest template and a "horizontal single tier", a "vertical single tier", "slant", etc. are set up. As shown by drawing 4 (a), "bound" is animation which changes so that a ball may bounce on a floor here, and with "bound + rotation." Bounding, a character is the rotating animation, and "explosion" is animation which scatters in the direction with a respectively scattering character string which had begun and solidified, as shown by drawing 4 (b). It is a state of rest of a "horizontal single tier", a "vertical single tier", and the character string with which it was located in a line like drawing 5 (a) – drawing 5 (c), respectively that it is "skew".

[0042]This animation setting-out window also performs setting out of the character used by three-dimensional character animations. The character is performed by inputting a desired character by a keyboard etc. into the box of character setting out. "ABC" is inputted in drawing 3.

[0043]By the way, although it is also possible for a character string to, choose the state-of-rest template (drawing 5 (a)) horizontally located in a line by an initial state for example, and to choose the state-of-rest template (drawing 5 (b)) to which a character string is perpendicularly located in a line after a subsequent motion state, Since it is impossible, that the character string horizontally located in a line by the initial state is perpendicularly located in a line only by rotational animation cannot make rotational animation the motion state between those states of rest. It is impossible to generate rotational animation by assignment of one frame. Thus, setting out of a state of rest will restrict the template of a motion state. The reverse may also happen. The kind of specified animation is important also for confirming whether it is generable in assigned time (frame number). Therefore, in the interface part 101, these are supervised and an unrealizable animation template and state-of-rest template process preventing a user from choosing etc.

[0044]It may move with time assignment of animation and the procedure of the operation may be reversed about selection of the kind of animation of a state. As long as it is required, it may set up, the position, i.e., the character string initial position, of the character string in the initial state of animation. This character string initial position is defined by the global coordinate system, and shows the initial position of the center of a character string. Here, a global coordinate system is a coordinate system in the three-dimensional movement space where a three-dimensional character performs parallel translation, rotation, etc., and the starting point is provided in the predetermined reference point in three-dimensional space. When not setting up a character string initial position in particular, it becomes = (X, Y, Z) (0, 0, 0) of a default value.

[0045]Although it moves by this Embodiment 1 using a template and he is trying to set up arrangement of the character in the kind and state of rest of the animation in a state by it, setting up arrangement of a character using a coordinate value concrete in setting up the kind of animation using a function directly **** -- etc. -- those setting out may be performed, without using a template. About arrangement of the character in a state of rest, only when setting up the "horizontal single tier" as a default and considering it as the other arrangement, it may be made to set up by using a template etc.

[0046]The frame number calculation part 102 computes each frame number of the animation of a state of rest and a motion state based on time assignment of the animation set up by the interface part 101 (Step S102). The time of the animation of a state of rest or a motion state is computed first, and calculation of the frame number is performed by changing the time into a frame number. For example, since the animation of "bound" in drawing 3 is from 1 second to 5 seconds, if 1 second is made into 30 frames, it will be computed with the frame for 4 seconds, i.e., 120 frames. The frame number calculation part 102 passes the frame number computed by having carried out in this way to the animation data generating part 105.

[0047]The three-dimensional Monju generation part 103 three-dimension-izes the character in response to the character set up by the interface part 101. Drawing 6 is a figure showing an example which three-dimension-ized the character "A." Here, three-dimension-izing a character means setting the width of character, height, and depth as predetermined length in a global coordinate system, and setting up a shape boundary box and a local coordinate system for every character further. A shape boundary box is a box of rectangular parallelepiped shape in which the three-dimension-ized character is settled exactly, and it is shown by the dashed line in drawing 6. A local coordinate system is a coordinate system defined as a section's when it cuts in a xy plane by making the center of gravity's of the shape boundary box into the starting point serving as two-dimensional Monju, and the z-axis becoming the depth direction (thickness direction). As shown by drawing 6, the 2nd page of a flat surface parallel to a xy plane exists, but among these, the value of a z-coordinate uses the field of the shape boundary box of the larger one as the surface Sf, and uses another field as the rear face Sb. The other field is made into the side. Thus, three-dimensional Monju's generated data is passed to the storage parts store 104, and is memorized there. When two or more characters are three-dimension-ized, the three-dimensional Monju's data will be memorized by the storage parts store 104 for every character.

[0048]Although it has composition provided with the three-dimensional character generation part 103 in this Embodiment 1, Instead of having the three-dimensional character generation part 103, the text data of a character, The memory which has memorized the table which matched the three-dimensional alphabetic data of the character with 1 to 1 is prepared, and it may be made to use the data of the three-dimensional character of the table by the animation data generating part 105 etc.

[0049]The storage parts store 104 besides the data of the three-dimensional character generated by the three-dimensional character generation part 103, The arrangement etc. of the function corresponding to the kind of animation of a motion state provided with this animation data generating device and the character in the state of rest corresponding to a state-of-rest template are memorized.

[0050]The animation data generating part 105 receives the arrangement of the time three-dimensional character [in / it assigns and / the kind of animation of a motion state, and a state of rest] of animation, and the character used by the animation from the interface part 101. Since the kind of animation specified by the animation template supports a set of the function used for generation of animation data, respectively, or a function, and 1 to 1, it takes out the function corresponding to the kind of animation of a motion state from the storage parts store 104. The data of the three-dimensional character corresponding to the character used by animation is taken out from the storage parts store 104. The frame number of the animation of the motion state and state of rest is received from the frame number calculation part 102. And animation data is generated based on them (Step S103).

[0051]The general procedure of generation of animation data is as follows.

(1) Generate the animation data in a state of rest first from the arrangement of the three-dimensional character in a state of rest, and the shape boundary box of the character. For example, as shown by drawing 3, when assignment of animation is made, the animation data in the state of rest of the horizontal single tier in the first state of rest is generated by computing the position coordinate of each character in a state of rest first. Since the three-dimensional character in the animation data of this state of rest needs to be in the state where it can read, the animation data generating part 105, So that it may become a direction whose z-axis in each local coordinate system of the three-dimensional character acquired from the storage parts store 104 is almost the same and each shape boundary box may not lap, By vacating a fixed distance defined beforehand and arranging horizontally, the animation data in a state of rest is generated. Only the length of the frame number which received this state of rest from the frame number calculation part 102 will be generated. As long as the animation data of this state of rest is in the state which can be read, since it is good, the surface Sf of the shape boundary box of each three-dimensional character may not be on the same flat surface. For example, when shown by drawing 5 (a), it is made for the starting point of the local coordinate system of "B" to come to the portion of minus of the value of the z-axis by the local coordinate system of "A" most in this side in "A", and may be made for "C" to come to the position of minus in the z-axis further from "B." Namely, in this case, "A" is in the state where "ABC" can be read, although "C" becomes the very back most in this side.

[0052](2) Next, the frame number received from the frame number calculation part 102 about the function corresponding to the kind of animation, Or the parameter of the function is determined from the constraint for moving to the position of the character in the conditions to which the number of characters, etc. were given, and a state of rest, and a posture (angle of rotation), and connecting the animation of a state. What is necessary is just to determine the rule defined beforehand or by generating a random number about the parameter which

cannot be determined from the given conditions, i.e., the parameter which can be set arbitrarily.

[0053](3) At the end, based on the determined parameter, compute the value of a function corresponding to each frame time, and generate the animation data for every three-dimensional character which constitutes a three-dimensional character string.

[0054]By the way, the fundamental elements of animation are zooming (scaling), parallel translation, and rotation, and many of complicated animation can be realized by combining these elements. Below, generation of these three kinds of animation data is explained.

[0055]First, generation of scaling animation is explained. In scaling animation, the ratio which carries out zooming of the three-dimensional character to shaft orientations is generated as data. As a function used for scaling, there are a linear function, a secondary function, trigonometric functions, etc., for example. Since generation of the scaling animation which changes with functions to be used is possible, two or more scaling animation templates may be defined. After setting the total frame number to TFRM and making a character into x shaft orientations alpha double by frame number FRM from the frame time TR as an example using a linear function, the remaining frames explain the case of the animation which maintains the state by which scaling is carried out. In this case, the frame time t and the scaling value at that time (sx, sy, sz) fill the following relations.

[0056](1) It is $= (sx, sy, sz) (1, 1, 1)$ at the time of $0 \leq t \leq TR$.

(2) It is $= (/FRMxt + (FRM - \alpha TR + TR) / FRM, 1, 1) (sx, sy, sz) (\alpha - 1)$ at the time of $TR < t \leq TR + FRM$.

(3) It is $= (\alpha, 1, 1) (sx, sy, sz)$ at the time of $TR + FRM < x \leq TFRM$.

Drawing 7 is a figure showing the result of having applied the above-mentioned example to "A." Drawing 7 (a) shows the three-dimensional character "A" in $t = 0$. Drawing 7 (b) shows the three-dimensional character "A" in $t = TFRM$, and is carried out alpha double [case / of drawing 7 (a)] in x shaft orientations.

[0057]Next, generation of parallel translation animation is explained. In parallel translation animation, the moving trucking of the starting point in the character-coordinates system (local coordinate system) of each character is generated as data. As a function used for generation of parallel translation animation data, there are a linear function, a secondary function, etc., for example. Here, the following two kinds can be considered as a standard at the time of computing the amount of parallel translation.

standard (1): -- movement magnitude per frame is not depended on a frame number, but is set constant.

Standard (2): Don't depend the total movement magnitude on a frame number, but set it constant.

[0058]Which standard is adopted may specify by the device side, and it may enable it to set up a user. As an example, the initial position of a three-dimensional character specified by the interface part 101 (x_0, y_0, z_0), After it sets the total frame number to TFRM and only a frame number FRM moves to the positive direction of a x axis from the frame time TR using a linear function, the remaining frames explain the case of the animation which maintains a state of rest at the place. If movement magnitude per frame is made into $v = (mx, 0, 0)$ when a standard (1) is adopted, the three-dimensional position (x, y, z) of the frame time t and the character string at that time will fill the following relations.

(1) It is $= (x, y, z) (x_0, y_0, z_0)$ at the time of $0 \leq t \leq TR$.

(2) It is $= (x, y, z) (x_0 + mxx(t - TR), y_0, z_0)$ at the time of $TR < t \leq TR + FRM$.

(3) It is $= (x, y, z) (x_0 + mxxFRM, y_0, z_0)$ at the time of $TR + FRM < t \leq TFRM$.

When a standard (2) is adopted, on the other hand, in the animation data generating part 105. It is necessary to solve the boundary value problem which makes a boundary condition the initial position of the three-dimensional character in the animation start time of a motion state, and the end position of the three-dimensional character in the animation finish time of a motion state, and to compute the movement magnitude per unit time. If the total movement magnitude is made into $p = (px, 0, 0)$, the three-dimensional position (x, y, z) of the frame time t and the character string at that time will fill the following relations.

(1) It is $= (x, y, z) (x_0, y_0, z_0)$ at the time of $0 \leq t \leq TR$.

(2) It is $= (x, y, z) (px/FRMx(t - TR) + x_0, y_0, z_0)$ at the time of $TR < t \leq TR + FRM$.

(3) It is $= (x, y, z) (x_0 + px, y_0, z_0)$ at the time of $TR + FRM < t \leq TFRM$.

It is also possible to generate the animation based on a physical law in the animation data generating device by this Embodiment 1 using a physical function. All physical movements of a repetition of the collision based on free fall and a coefficient of rebound, simple harmonic motion, etc. can be expressed with plain expression. Therefore, the animation based on a physical law is generable by using as a function in the case of movement magnitude calculation of the function using such expression, i.e., a physical function. As an example, the initial position of a three-dimensional character $= (x, y, z) (x_0, y_0, z_0)$, After setting the total frame number to TFRM and carrying out free fall only of the frame number FRM from the frame time TR, in the case of the animation which maintains

a state of rest, the remaining frames fill the relation of the following [position / (x, y, z) / of the frame time t and the character string at that time / three-dimensional].

- (1) It is = (x, y, z) (x0, y0, z0) at the time of $0 \leq t \leq TR$.
- (2) It is = (x, y, z) (x0, $y0 + 1/2gx(t-TR)^2$, z0) at the time of $TR < t \leq TR + FRM$.
- (3) It is = (x, y, z) (x0, $y0 + 1/2gxFRM^2$, z0) at the time of $TR + FRM < t \leq TFRM$.

However, g (<0) is gravitational acceleration.

[0059]Next, the generation method of rotation animation is explained. In rotation animation, angle of rotation of a three-dimensional each character is generated as data. As a standard at the time of computing a rotation at the time of the data generation, the following two kinds can be considered like the case of the amount of parallel translation.

standard (1): -- the rotation per frame is not depended on a frame number, but is set constant.

Standard (2): Don't depend the total rotation on a frame number, but set it constant.

[0060]Which standard is adopted may specify by the device side, and it may enable it to set up a user. Here, the case where a standard (2) is adopted is explained. It is necessary to solve a boundary value problem like the case of parallel translation animation by making angle of rotation in the animation start time of a motion state, and angle of rotation in the animation finish time of a motion state into a boundary condition, and to compute the rotation per unit time.

[0061]After setting the total frame number to TFRM and n rotation (n is a positive integer's) making only a frame number FRM into the circumference of a x axis by a constant angular velocity from the frame time TR as an example, the remaining frames explain the case of the animation which maintains a state of rest. In this case, angle of rotation (rx, ry, rz) of the frame time t and the character at that time fills the following relations.

- (1) It is = (rx, ry, rz) (0, 0, 0) at the time of $0 \leq t \leq TR$.
- (2) It is = (2pixn/FRMx (t-TR), 0, 0) (rx, ry, rz) at the time of $TR < t \leq TR + FRM$.
- (3) It is = (2 pixn, 0, 0) (rx, ry, rz) at the time of $TR + FRM < t \leq TFRM$.

However, a unit is a radian.

[0062]The animation data generating device by this Embodiment 1 can generate the animation of a complicated three-dimensional character string by generating animation data to each three-dimensional character, combining above-mentioned scaling, parallel translation, and rotation simultaneously. Here, when generating animation data to each of a three-dimensional character, animation data may be generated, changing the parameter of a function little by little for every character.

[0063]The example at the time of changing the parameter of a function little by little for every character of two or more three-dimensional characters is explained using drawing 9. Drawing 9 is a figure showing the animation by the 5th second in the example of drawing 3. First, the animation data generating part 105 generates the animation for 30 frames to which the character was located in a line with the horizontal single tier in the state of rest from the 0th second to the 1st second, as shown by "ABC" on the left-hand side of drawing 9. Next, the animation of "bound" in a motion state is generated. What is necessary is just to perform bound which carries out repeat range movement to each character, since a character is a thing on a par with a horizontal single tier also in the state of rest from the 5th second at this time. Here, when the number of times of bound is set up from the left-hand side character (namely, character "A"), respectively become "0", "1", "2", and --, as drawing 9 shows, parallel translation of "A", "B", and the "C" will be carried out by the route R101, R102, and R103, respectively. And it will rank with a horizontal single tier from the 5th second till the 7th second, and a visitor can be provided with the state where a character can be read. Thus, even if the kinds (for example, function corresponding to "bound", etc.) of function to be used are the same, they can provide the animation of a more complicated three-dimensional character by changing the parameter of a function little by little for every character.

[0064]As shown by drawing 8 in a three-dimensional character, for example, it may be able to decompose into each parts, such as **, **, an umlaut. On the other hand, when generating the animation of a three-dimensional character, it may not move by animation for every character, or moves for every set of two or more characters. For example, if it is the character string "ABCDEF", it is a case so that animation may be generated for "AB", and "CD" and "EF" as ** or the bank, respectively. Therefore, in such a case, each parts of every, such as a portion of characters other than an umlaut and an umlaut, or the character three-dimension-ized for every set of a predetermined character is generated, and it may be made to generate animation data in the three-dimensional character generation part 103 to it using it. here, generating each part of every or the character three-dimension-ized for every set of a character, It is defining each part [every] of the or the local coordinate

system which has the starting point in the center of gravity of a shape boundary box and its shape boundary box for every set of a character like generation of a three-dimensional character.

[0065]Although the animation data generated by the animation data generating part 105 is time series data of scaling, parallel translation, and rotation fundamentally, the data format as which this generated data is required changes with devices using that data. Therefore, the animation data generating part 105 may have a means to change a data format.

[0066]Thus, according to the animation data generating device by this Embodiment 1. The animation data of a state of rest is generated so that it may be in the state where a three-dimensional character can read, The frame number computed by the frame number calculation part 102, By and the thing provided with the animation data generating part 105 which moves so that it may tie to the animation data of a state of rest using the function corresponding to the kind of animation set up by the interface part 101, and generates the animation data of the three-dimensional character of a state. Also when generating three-dimensional character-animations data based on a function, the state where a three-dimensional character can be read during the state of rest of the animation can be provided. By the interface part 101, since time assignment of the state of rest is performed, the state where the three-dimensional character can be read can be brought to the period specified by a user.

[0067]Although this Embodiment 1 explained the case where the character used by animation was set up by the interface part 101, The character string of the three-dimensional character beforehand used for the storage parts store 104 by animation is made to memorize, and it may be made to generate animation data using the three-dimensional character. In this case, setting out of the character by the interface part 101 becomes unnecessary.

[0068]Although this Embodiment 1 explained the case where only arrangement of the character of a state of rest was set up in the state-of-rest template, The position of the character string is also set to the state-of-rest template, and the position of the character string is moved by the animation data generating part 105 as a boundary condition, and it may be made to generate the animation data of a state by it.

[0069](Embodiment 2) Drawing 10 is a block diagram showing the composition of the animation image generating device by the embodiment of the invention 2. In drawing 10, the animation image generating device by this Embodiment 2 is provided with the following.

Interface part 101.

Frame number calculation part 102.

Three-dimensional character generation part 103.

The storage parts store 104, the animation data generating part 105, the characteristic quantity calculation part 201, the camera control part 202, and the rendering part 203.

The composition and operation of the interface part 101, the frame number calculation part 102, the three-dimensional character generation part 103, the storage parts store 104, and the animation data generating part 105 are the same as that of Embodiment 1, and omit the explanation.

[0070]The characteristic quantity calculation part 201 computes the characteristic quantity which is a quantity characteristic of the animation of a three-dimensional character. As this characteristic quantity, there are the maximum and the minimum (an animation boundary box is called hereafter) of space movement magnitude in the global coordinate system of a 3-dimensional each character, the position of a 3-dimensional each character, a posture, etc. Such characteristic quantity is needed when considering control of the camera position at the time of generating an image, and composition with other objects.

[0071]The camera control part 202 controls the position and posture of a camera over animation data based on the characteristic quantity computed by the characteristic quantity calculation part 201 to be able to read the three-dimensional character of the animation of said state of rest. The rendering part 203 generates the animation image of a three-dimensional character using the animation data from the position, posture, and the animation data generating part 105 of the camera computed in the camera control part 202.

[0072]Next, operation of the animation image generating device by this Embodiment 2 is explained. Drawing 11 is a flow chart for explaining operation of the animation image generating device by this Embodiment 2. Processing of Steps S101-S103 is the same as that of Embodiment 1, and omits the explanation.

[0073]The characteristic quantity calculation part 201 receives the animation data generated by the animation data generating part 105, and computes the animation boundary box as characteristic quantity, the posture of each character of a state of rest, etc. from the data (Step S201).

[0074]First, calculation of an animation boundary box is explained. The characteristic quantity calculation part

201 computes the maximum in the global coordinate system of the center of gravity of a 3-dimensional each character, and the minimum as a value of an animation boundary box. By the animation of scaling and rotation, the maximum and the minimum serve as barycentric coordinates of a shape boundary box among three kinds of fundamental animation mentioned above. Therefore, below, the calculating method of the animation boundary box at the time of generating the animation data accompanied by parallel translation is explained. (x_{min} , y_{min} , z_{min}), and the total frame number are set [the initial position coordinates of a three-dimensional character / = (x , y , z) (x_0 , y_0 , z_0) and the animation maximum boundary box] to TFRM for the (x_{max} , y_{max} , z_{max}) animation minimum boundary box.

[0075](1) If frame time is set to t , it will be referred to as $x_{max}=x_{min}=x_0$, $y_{max}=y_{min}=y_0$, and $z_{max}=z_{min}=z_0$ at the time of $t=0$.

(2) If x_i is compared with x_{max} and $x_i > x_{max}$ becomes at the time of $t=i$, it will be considered as $x_{max}=x_i$. If x_i is compared with x_{min} and $x_i < x_{min}$ becomes when that is not right, it will be considered as $x_{min}=x_i$. This processing is performed from $t=1$ to $t=TFRM-1$. Processing with the same said of y_i and z_i is performed.

[0076]It was eventually obtained by such processing (x_{max} , y_{max} , z_{max}), and (x_{min} , y_{min} , z_{min}) are the coordinate values which specify an animation boundary box. And it passes along the rectangular parallelepiped which makes the point which these both show the two (there is nothing into the same side) peaks which counter, i.e., the point which both show, and the rectangular parallelepiped formed of a flat surface respectively vertical to the X-axis of a global coordinate system, a Y-axis, and the Z-axis serves as an animation boundary box.

[0077]Here, the characteristic quantity calculation part 201 may compute an animation boundary box to the whole animation data, or may compute it for every animation of each motion state. In the case of the latter, the position of a camera can be more flexibly controlled now.

[0078]In the case of animation which is emitted like "explosion", becoming very large is also considered and an animation boundary box is not suitable. Therefore, in such a case, when the maximum is provided in the size of the animation boundary box and it becomes it beyond the maximum, it may use as an animation boundary box which computed the maximum animation boundary box.

[0079]Next, the position of each character in a state of rest and calculation of a posture are explained. The characteristic quantity calculation part 201 computes the position and posture of each character in a state of rest. These data is needed for the camera control at the time of generating the image mentioned later. In this Embodiment 2, what expressed z shaft-orientations unit vector of the character-coordinates system or the part coordinate system (local coordinate system) by the global coordinate system is defined as the attitude vector of a character. The character position in a state of rest and calculation of a posture follow the following procedures. However, the transformation matrix from a local coordinate system to a global coordinate system is set to R . These transformation matrices differ for every character of every, i.e., a local coordinate system, in principle.

[0080](1) Compute the character position of a 3-dimensional each character, i.e., the position of the starting point of each local coordinate system, (x_b , y_b , z_b) in the frame section of a state of rest among animation data.

(2) If the unit vector for z-axis Masakata of a character-coordinates system is set to $v_z=(0, 0, 1)^T$, it will ask for attitude vector $v_b=(x_{vb}, y_{vb}, z_{vb})^T$ of a character by calculating $v_b=R*v_z$. However, T expresses transposition and $*$ expresses a procession, a vector or a procession, and the product of matrices.

[0081]The camera control part 202 computes the camera moving trucking and the posture for generating a three-dimensional character-animations image (Step S202). In the case of the animation of a three-dimensional character, in the animation section of a state of rest, it is dramatically important that a visitor can read a character string. Therefore, camera control is mainly made considering the camera position in the animation section of a state of rest as a standard (key-frame).

[0082]First, all the animation sections explain the mode (fixed mode is called hereafter) which fixes the camera position. The coordinates of each character in animation finish time and an attitude vector are computed by the animation data generating part 105 and the characteristic quantity calculation part 201. In fixed mode, these data is used and a camera position posture is determined. Also in fixed mode, the three-dimensional character string in animation finish time The upper part of a picture, It has the template for determining to consider it as the picture seen from across for a while within limits which can read a character string for whether it is considered as the picture which displayed on which part of a center section and the lower part, or looked at the character string from the transverse plane etc. The determination of the camera position posture in fixed mode follows the following procedures.

(1) Position vector $p_i = (x_i, y_i, z_i)$, Mean-place vector $meanp = (x_0 + x_1 + \dots + x_{N-1}) / N, (y_0 + y_1 + \dots + y_{N-1}) / N, (z_0 + z_1 + \dots + z_{N-1}) / N$ of a character string is computed from $(i = 0, \dots, N-1)$. However, N is the number of characters and uses 3-dimensional each Monju's character position (x_b, y_b, z_b) computed by the characteristic quantity calculation part 201 as the position vector p_i of each character.

[0083](2) Compute average attitude vector $meanv$ of a character string in the same procedure as (1) from attitude vector $v_i = (x_{v_i}, y_{v_i}, z_{v_i})$ ($i = 0, \dots, N-1$) of each character. Here, as the attitude vector v_i of each character, attitude vector $v_b = (x_{v_b}, y_{v_b}, z_{v_b})$ of the 3-dimensional each character computed by the characteristic quantity calculation part 201 is used.

[0084](3) Next, determine the posture of a camera. In generating the image which looked at the character string from the transverse plane, what multiplied $meanv$ by -1 serves as a sight line direction of a camera. In generating the image seen from across, let the vector which corrected $meanv$ be a sight line direction. For example, drawing 12 shows the correcting method in the case of generating the image which looked at the character string from the slanting upper part. If $meanv = (mxv, myv, mzv)$, the angle θ which $meanv$ and an XY plane make will serve as $\theta = \arctan(mzv/L)$. However, L is the length of a vector when $meanv$ is projected on an XY plane. In order to generate the image seen from the slanting upper part, it is necessary to compute vector $meanvm = (mxvm, myvm, mzvm)$ which only the minute angle ϕ made rotate $meanv$ further. $meanvm$ is calculated by the following formulas.

$$mxvm = \cos(\theta + \phi) * \cos(\arctan(myv/mxv))$$

$$myvm = \cos(\theta + \phi) * \sin(\arctan(myv/mxv))$$

$$mzvm = \sin(\theta + \phi)$$

However, $*$ expresses a product. Let what multiplied this by -1 be a sight line direction vector.

[0085](4) Next, determine a camera position. In a view transformation matrix, when MCAM and a transparent transformation procession are set to MPER and $w = (x, y, z, 1)^T$ and a surface-of-projection coordinate system are set to $cp = (x_p, y_p, z_p, 1)^T$ for a world coordinate, the relation between a world coordinate and a surface-of-projection coordinate system is expressed with $cp = MPER * MCAM * w$.

[0086]When calculating using an upper type, $meanp$ and $meanv$, or $meanvm$ is used, After determining a rough camera position, a position is adjusted using the coordinates of each character in the animation section of a state of rest, shape boundary box data, and animation boundary box data. Although what kind of thing it may be sufficient as the method of this adjustment, it is important to adjust the distance from a character string so that the whole character string may be settled in a picture.

[0087]Next, two or more sections of animation explain the deciding method of a camera position posture in case a state of rest exists. Also when two or more states of rest exist, it is also possible to use fixed mode to one of states of rest. Below, not fixed mode but the mode (move mode is called henceforth) which a camera moves into animation is explained. In move mode, the positional attitude of the camera in the animation section of each state of rest is first computed by the same method as fixed mode. The user can determine the rough positional attitude of a camera by template selection like the case of fixed mode for every animation section of a state of rest. In move mode, the moving trucking between the camera position postures in the animation section of the state of rest determined in the top is determined. Below as a deciding method of moving trucking, three kinds of methods are explained.

[0088](Interpolation using a function) Interpolation using a function determines the course of the camera position posture in the animation section. As a function to be used, there are a linear function, a spline function, B-spline function, etc., for example. As an example, the camera position of the animation section of the adjoining state of rest is set to $T(x_i, y_i, z_i)$ and $T(x_{i+1}, y_{i+1}, z_{i+1})$, and the case where moving trucking in the meantime is determined using linear interpolation is explained. After starting movement, the camera position after the t frame will be set to $T + t/TFRM(x_i, y_i, z_i) \times (x_{i+1} - x_i \text{ and } y_{i+1} - y_i \text{ and } z_{i+1} - z_i) / T$ if the frame number of a movement section is set to $TFRM$. It controls using the same method also about a camera attitude.

[0089](Determination of the moving trucking using a move template) Although the determination of the moving trucking using a move template is a kind using a function of interpolation, it can set up a more complicated course. The move template supports the set of a function or a function which specifies the moving trucking of a camera, and 1 to 1 like the case of an animation template, and a user chooses one of them. To the selected template, from the camera position posture of the adjoining stillness section, the parameter of a function is determined using the same method as the case where animation data is generated, and the camera position

posture for every frame is computed. As an example, about interpolation by a linear function, and a z-coordinate about an x-coordinate and a y-coordinate, After separating from a character string far away with the frame (TFRM/2) of the first half (the z-coordinate of the point which separated is set to k), the case of camera movement which arrives at the animation section of the following state of rest is explained approaching again with the remaining frames (TFRM/2). Frame number t and the camera position at the time (xc, yc, zc) after starting movement fill the following relations. However, the frame number of (x_i, y_i, z_i) , $(x_{i+1}, y_{i+1}, z_{i+1})$, and a movement section is set to TFRM for the camera position of the adjoining stillness section.

[0090](1) the time of $0 \leq t \leq \text{TFRM}/2$ -- $= (xc, yc, zc) (x_i + t/\text{TFRM}x (x_{i+1} - x_i), y_i + t/\text{TFRM}x (y_{i+1} - y_i), \text{and } z_i + 2x(k - z_i)/\text{TFRM}xt)$

(2) It is $= (xc, yc, zc) (x_i + t/\text{TFRM}x (x_{i+1} - x_i), y_i + t/\text{TFRM}x (y_{i+1} - y_i), \text{and } 2 k - z_{i+1} + 2x(z_{i+1} - k)/\text{TFRM}xt)$ at the time of $\text{TFRM}/2 < t \leq \text{TFRM}$.

[0091](Determination of the moving trucking which applied the optimization theory) In the method using an optimization theory, the course of a camera which maximizes a certain objective function f (P (t)) is determined automatically. P (t) is a function which controls the position and posture of a camera. As the objective function f, there are the number of characters etc. which appear in an image, for example. The determination of camera moving trucking P (t) which maximizes the objective function f can result in an optimization problem.

[0092]f is made into the total number of characters displayed in a picture as an example, and the calculating method of moving trucking in case P (t) is expressed with a cubic spline function is explained. However, T (xs, ys, zs), T (xe, ye, ze), and a camera attitude are set to T (alphas, betas, gammas) and T (alphae, betae, gammae) for the camera position of the animation section of the adjoining state of rest. Since as for a cubic spline function the shape of a function will become settled uniquely if the value of a node point is decided, x ingredient of the moving trucking of a camera can be expressed as x (cx_i), for example. However, cx_i is coordinates of the i-th node point set up within the animation section, and are $i = 0, \dots, N-1$. N is the number of a node point. It can express in the same form also about y, z, alpha, beta, and gamma ingredient, and each ingredient of the moving trucking of a camera and a posture is set to y (cy_i), z (cz_i), alpha (calpha_i), beta (cbeta_i), and gamma (cgamma_i).

Therefore, the moving trucking of a camera can be expressed as P (cx_i, cy_i, cz_i, calpha_i, cbeta_i, cgamma_i).

[0093](1) Generate the initial-movement-of-littoral-sand course P0 (cx_i, cy_i, cz_i, calpha_i, cbeta_i, cgamma_i) of a camera.

(2) Compute the value of the character total f displayed when a camera is controlled according to the course determined by (1), i.e., an objective function, using a transparent transformation procession. Here, a character total is calculated by the number of the starting point of the local coordinate system of each character which exists in a screen.

[0094]Next, the following operations are repeated until the value of the objective function f serves as the maximum.

(3) Update the coordinates (cx_i, cy_i, cz_i, calpha_i, cbeta_i, cgamma_i) of a node point in the direction which the value of the objective function f increases, and generate Pk (cx_i, cy_i, cz_i, calpha_i, cbeta_i, cgamma_i). It corrects, cx₀=xs, cy₀=ys, cz₀=zs, calpha₀=alphas, cbeta₀=betas, cgamma₀=gammas, cx_{N-1}=xe, cy_{N-1}=ye, cz_{N-1}=ze, and calpha_{N-1}=alphae and cbeta_{N-1}=betae, It is referred to as cgamma_{N-1}=gammae, and these values are not changed.

(4) Compute the value of the objective function f using a transparent transformation procession.

[0095]Algorithms, such as the steepest descent method, a semi-Newton's method, a genetic algorithm, and a neural network, are applied to realization of the above-mentioned method, for example. Pn (cx_i, cy_i, cz_i, calpha_i, cbeta_i, cgamma_i) obtained eventually serves as a course of the position and posture of a camera. When this method is used, the number of characters displayed in a picture during camera movement serves as the maximum.

[0096]The rendering part 203 is generated independently of animation data, The data of the three-dimensional character memorized by the storage parts store 104, the animation data generated by the animation data generating part 105, And using the camera moving trucking generated in the camera control part 202, rendering processing is performed, an animation image is generated, and it outputs as picture image data (Step S203). This picture image data is eventually displayed using a display (not shown) etc.

[0097] Thus, according to the animation image generating device by this Embodiment 2. The characteristic quantity calculation part 201 which computes the characteristic quantity which is a quantity characteristic of the animation of a three-dimensional character, The camera control part 202 which computes the position and posture of a camera over animation data based on the characteristic quantity, By having had the rendering part 203 which generates the animation image of a three-dimensional character using the position, the posture, and said animation data of the camera computed in the camera control part 202. The animation image of the three-dimensional character in a state of rest is generable so that a three-dimensional character can be read.

[0098] (Embodiment 3) Drawing 13 is a block diagram showing the composition of the animation image generating device by the embodiment of the invention 3. In drawing 13, the animation image generating device by this Embodiment 3 is provided with the following.

Interface part 101.

Frame number calculation part 102.

Three-dimensional character generation part 103.

The storage parts store 104, the animation data generating part 105, the characteristic quantity calculation part 201, the camera control part 202, the rendering part 203, and the synchronizer 301.

The composition and operation of those other than synchronizer 301 are the same as that of Embodiment 2, and omit the explanation. The synchronizer 301 compounds the animation image of the three-dimensional character generated by the rendering part 203 by the predetermined field in this editing image.

[0099] Next, operation of the animation image generating device by this Embodiment 3 is explained. Drawing 14 is a flow chart for explaining operation of the animation image generating device by this Embodiment 3. The processing of those other than step S301 is the same as that of Embodiment 2, and omits the explanation.

Drawing 15 is a figure for explaining the processing which compounds the animation image of a three-dimensional character on this editing image.

[0100] The synchronizer 301 compounds the animation image and this editing image of a three-dimensional character so that it may not become the hindrance of this editing image (Step S301). First, with reference to the value of the animation boundary box computed about the 3-dimensional each character which constitutes a character string, the value of the animation boundary box of the whole character string is computed. Next, based on this editing image, it determines which position on a screen is made to develop the animation of a three-dimensional character string. The following three kinds of methods are explained about the deciding method of a development position.

[0101] (1) Restrict beforehand the development position of the image edited by a method book which restricts the development position of this editing image on the screen, and develop the animation of a three-dimensional character in the other field. For example, set screen size to (WIDTH, HEIGHT) and this editing image, It restricts so that it may be developed in the rectangular area which makes (0, 0) (WIDTH, $2 \times \text{HEIGHT} / 3$) the peak (it does not adjoin) which counters, Let the development position of the animation of a three-dimensional character be a rectangular area which makes the peak which counters (0, $2 \times \text{HEIGHT} / 3$) (WIDTH, HEIGHT). By doing in this way, three-dimensional character animations and this editing image do not lap.

[0102] (2) While the method user who sets up by a user peruses this editing image, set up the development position of the animation of a three-dimensional character. For example, when pointing devices (not shown), such as a mouse, are prepared and a user sets up a rectangular area on a screen, the animation spread region of a three-dimensional character is determined.

[0103] (3) Determine the animation spread region of a three-dimensional character semi-automatically by applying graphic processing art to the image edited by a method book by this editing graphic processing. For example, a user sets up fields, such as characters not to infringe on by three-dimensional character animations, such as the field which takes the lead in a picture, i.e., a title etc., about the picture of the 1st frame of this editing image using pointing devices, such as a mouse. Next, the histogram of the information about the set-up field, the position of a field and area, and luminosity is computed. Since the move direction (motion vector) of a region, or area and a region and the histogram of luminosity have correlation by inter-frame, a field not to infringe on in an image about the image after two frame is pursued using these information. The above processing is performed about all the frames which develop the animation of a three-dimensional character, a field not to infringe on in this editing image is horizontal, and the vertical maximum and minimum are calculated. Finally, the animation spread region of a three-dimensional character is taken to fields other than the field which is horizontal and is surrounded at the vertical maximum and minimum. The way of taking may take so that the case where it takes so that area may serve as the greatest rectangular area, for example, and width may serve

as the greatest rectangular area.

[0104]Next, how to compound an animation image and this editing image in the field on the screen determined by the method of (1) - (3) mentioned above, so that the animation of a three-dimensional character may be developed is explained. Here, the animation spread region of a three-dimensional character assumes that it is decided that it will be a rectangular area which makes the peak which counters (w_0 , h_0) of the coordinate system set as this editing image, and (w_1 , h_1).

[0105](1) First, pass along $mean_p$, make $mean_v$ or $mean_{vm}$ into a direction vector, and set a camera as the position which serves as the suitable distance d from the character string in a state of rest. Thereby, $mean_p$ is in agreement with the center ($WIDTH/2$, $HEIGHT/2$) of the surface-of-projection coordinate system of a camera. Although the synchronizer 301 may compute this $mean_p$, $mean_v$, etc. uniquely, what was computed in the camera control part 202 may be used for them.

[0106](2) About the eight peaks which constitute the animation boundary box of the whole character string, compute the coordinates in the surface-of-projection coordinate system of a camera using a central projection procession, horizontal and ask for the peak which takes the maximum and the minimum about a perpendicular direction.

[0107](3) The field where the maximum and the minimum which were calculated above (2) develop the animation of a three-dimensional character, Namely, ($WIDTH / 2 - (w_1 - w_0) / 2$, $HEIGHT / 2 - (h_1 - h_0) / 2$), When not having fitted in the rectangular area which makes the peak which counters ($WIDTH/2 + (w_1 - w_0) / 2$, $HEIGHT/2 + (h_1 - h_0) / 2$), Distance from a camera to a three-dimensional character is lengthened, and the camera control part 202 is controlled to shorten, when enough settled in the field.

[0108](4) Repeat processing of the above (3) until all the peak values of the above (2) exist in an animation spread region and a spread region serves as the maximum.

[0109]The above processing generates the animation of the three-dimensional character compounded on this editing image. Rendering processing is performed to the generated animation and a two-dimensional image with alpha (transmittance signal) is generated. Here, $\alpha = 0$ (perfect transparency) is set to the field of backgrounds other than a three-dimensional character. And the animation image and this editing image of a three-dimensional character which were generated are compounded. The coordinates in the animation image of a three-dimensional character ($WIDTH / 2 - (w_1 - w_0) / 2$, $HEIGHT / 2 - (h_1 - h_0) / 2$), A rectangular image is compounded as in agreement [, respectively] with (w_0 , h_0) of the coordinate system in this editing image, and (w_1 , h_1) in ($WIDTH/2 + (w_1 - w_0) / 2$, $HEIGHT/2 + (h_1 - h_0) / 2$). Here, since the animation image of a three-dimensional character is transparent except the field of a three-dimensional character, this editing image is displayed on these fields.

[0110]Thus, it is possible to generate the animation image of a three-dimensional character so that it may not become the hindrance of this editing image. When the synchronizer 301 controlled the camera control part 202, made it the animation image of a three-dimensional character settled in above-mentioned explanation in the rectangular area which makes the peak which counters (w_0 , h_0), and (w_1 , h_1), but. It may be made for the synchronizer 301 to compound a three-dimensional character-animations image to this editing image by carrying out zooming of the animation image outputted from the rendering part 203, without performing such control.

[0111]By thus, the thing for which according to the animation image generating device by this Embodiment 3 this editing image was equipped with the synchronizer 301 which compounds the animation image of a three-dimensional character so that it might not become the hindrance of this editing image. The animation image of a three-dimensional character can prevent lapping with the important portion of this editing image, and can compound appropriately the animation image and this editing image of a three-dimensional character.

[0112](Embodiment 4) Drawing 16 is a block diagram showing the composition of the animation data generating device by the embodiment of the invention 4. The composition and operation of those other than voice interface part 401 are the same as that of Embodiment 1, and omit the explanation. The voice interface part 401 receives voice input, and sets up an animation template etc. based on the inputted sound. Namely, the voice interface part 401, Are making an animation template, and language, an onomatopoeia and mimesis correspond, and voice input, such as an onomatopoeia, is received, The speech recognition technology realized by software and hardware is applied, matching with the sound and animation template which were inputted is aimed at, and the animation template corresponding to the input is set up. For example, if the voice input "bound" and "PYOMPYON" occurs when sounds, such as "bound", "PYOMPYON", and "BOYOMBOYON", support "bound" of an animation template, "bound" will be set up as a kind of animation. Similarly, voice input may perform setting out of those other than an animation template, for example, setting out of a state-of-rest template, etc.

The function of voice interface parts 401 other than setting out of the animation template by voice input, etc. is the same as that of the interface part 101 by Embodiment 1, and omits the explanation.

[0113]Setting out of the kind of animation by this voice input, If a sound is not correctly inputted like "PYOMPYON", it may prevent from setting up the kind of animation, but a certain amount of width is given, for example, "bound" may be made to be set up as a kind of animation even in "POYOMPOYON." That is, it may be made to set up the kind of animation judged to be the closest to the voice input to a certain voice input. By doing in this way, the user can enjoy what kind of animation is set up by carrying out voice input of the onomatopoeia thought of at the time of setting out of the kind of animation, the mimesis, etc. suitably. Especially in the case of the animation data generating device as Thailand Toller, A user moves, it does not adhere to a specific thing about the kind of animation of a state in many cases, and the interface which excites a user's interest can be provided by the kind of one of animation being set up by voice input in this way.

[0114]The animation data generating device explained by each above-mentioned embodiment and an animation image generating device may be constituted from hardware, or may consist of software by programmed control. In constituting from software, an animation data generation method, Or the recording medium which recorded the program which realizes an animation image generation method, When a system or a device is supplied and main processing parts, such as CPU of the system or a device, read and execute the program stored in this recording medium, the effect explained by each above-mentioned embodiment and the same effect can be acquired.

[0115]
[Effect of the Invention]The animation data of a state of rest is generated so that from the above explanation and it may be in the state where a three-dimensional character can read according to this invention, The frame number computed by the frame number calculation part, By and the thing provided with the animation data generating part which moves so that it may tie to the animation data of a state of rest using the function corresponding to the kind of animation set up by the interface part, and generates the animation data of the three-dimensional character of a state. Also when generating three-dimensional character-animations data based on a function, can provide the state where a three-dimensional character can be read during the state of rest of the animation, and by an interface part. Since time assignment of the state of rest is performed, the effect that the state where the three-dimensional character can be read can be brought to the period specified by a user is acquired.

[0116]The characteristic quantity calculation part which computes the characteristic quantity which is a quantity characteristic of the animation of a three-dimensional character according to this invention, The camera control part which computes the position and posture of a camera over animation data based on the characteristic quantity, By having had the rendering part which generates the animation image of a three-dimensional character using the position, the posture, and said animation data of the camera computed in the camera control part. The effect which can generate the animation image of the three-dimensional character in a state of rest is acquired so that a three-dimensional character can be read.

[0117]By what according to this invention this editing image was equipped with the synchronizer which compounds three-dimensional Monju's animation image for so that it might not become the hindrance of this editing image. Three-dimensional Monju's animation image can be prevented from lapping with the important portion of this editing image, and the effect which can compound appropriately three-dimensional Monju's animation image and this editing image is acquired.

[0118]According to this invention, voice input can be received and the kind of animation, etc. can be set up with a sound further again by having had the voice interface part which sets up an animation template etc. based on the inputted sound.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-51029
(P2003-51029A)

(43) 公開日 平成15年2月21日 (2003.2.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 6 T 15/70		G 0 6 T 15/70	A 5 B 0 5 0
G 0 9 G 5/22	6 3 0	G 0 9 G 5/22	6 3 0 Z 5 C 0 8 2

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2002-107288 (P2002-107288)
(22) 出願日 平成14年4月10日 (2002.4.10)
(31) 優先権主張番号 特願2001-113668 (P2001-113668)
(32) 優先日 平成13年4月12日 (2001.4.12)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 上崎 亮
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(73) 発明者 望月 義幸
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74) 代理人 100081813
弁理士 早瀬 憲一

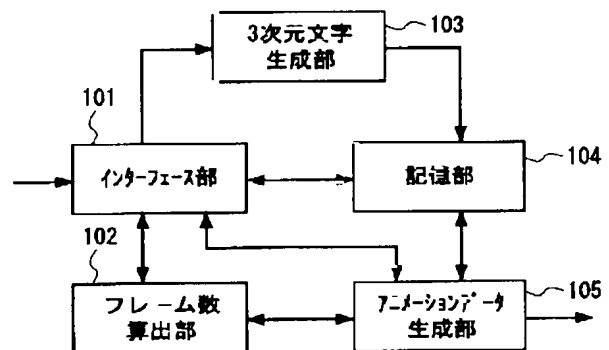
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アニメーションデータ生成装置、アニメーションデータ生成方法、アニメーション映像生成装置、及びアニメーション映像生成方法

(57) 【要約】

【課題】 関数に基づいて生成する3次元文字のアニメーションにおいて、アニメーションの一部に文字列の読める状態を提供する。

【解決手段】 アニメーションで用いる文字、3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及び動き状態のアニメーションの種類を設定するインターフェース部101と、その時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出するフレーム数算出部102と、設定された文字に対応する3次元文字が読みうる状態となるように静止状態のアニメーションデータを生成し、フレーム数算出部102により算出されたフレーム数、及びインターフェース部101により設定されたアニメーションの種類に対応する関数を用いて静止状態のアニメーションデータにつなげるように動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成部105とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及び該動き状態のアニメーションの種類を設定するインターフェース部と、
前記インターフェース部により設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出するフレーム数算出部と、
3次元文字が読みうる状態となるように前記静止状態のアニメーションデータを生成し、前記フレーム数算出部により算出されたフレーム数、及び前記インターフェース部により設定された動き状態のアニメーションの種類に対応する関数を用いて、前記静止状態のアニメーションデータにつなげるように前記動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成部と、
を備えたことを特徴とするアニメーションデータ生成装置。
【請求項2】 請求項1記載のアニメーションデータ生成装置において、
前記インターフェース部は、アニメーションで用いる文字をも設定するものであり、
前記アニメーションデータ生成部は、その設定された文字に対応する3次元文字データを用いてアニメーションデータを生成する、
ことを特徴とするアニメーションデータ生成装置。
【請求項3】 請求項2記載のアニメーションデータ生成装置において、
前記インターフェース部により設定された文字に対応する3次元文字データを生成する3次元文字生成部をさらに備え、
前記アニメーションデータ生成部は、前記3次元文字生成部により生成された3次元文字データを用いてアニメーションデータを生成する、ことを特徴とするアニメーションデータ生成装置。
【請求項4】 請求項2記載のアニメーションデータ生成装置において、
前記インターフェース部により設定された文字と、該文字の3次元文字データとを対応させたテーブルを有する記憶部をさらに備え、
前記アニメーションデータ生成部は、前記記憶部で記憶されている3次元文字データを用いてアニメーションデータを生成する、
ことを特徴とするアニメーションデータ生成装置。
【請求項5】 請求項1記載のアニメーションデータ生成装置において、
前記インターフェース部は、テンプレートをを用いてアニメーションの種類を設定する、
ことを特徴とするアニメーションデータ生成装置。
【請求項6】 請求項1記載のアニメーションデータ生

成装置において、
前記インターフェース部は、静止状態における3次元文字の配列をも設定するものであり、
前記アニメーションデータ生成部は、設定された静止状態における3次元文字の配列に基づいて、前記静止状態のアニメーションデータを生成する、
ことを特徴とするアニメーションデータ生成装置。
【請求項7】 請求項6記載のアニメーションデータ生成装置において、
前記インターフェース部は、テンプレートをを用いて静止状態における3次元文字の配列を設定する、
ことを特徴とするアニメーションデータ生成装置。
【請求項8】 請求項1記載のアニメーションデータ生成装置において、
前記アニメーションデータ生成部は、アニメーションの種類に対応する関数として物理関数を用いてアニメーションデータを生成する、
ことを特徴とするアニメーションデータ生成装置。
【請求項9】 請求項1記載のアニメーションデータ生成装置において、
前記アニメーションデータ生成部は、拡大縮小、平行移動、及び回転の1以上の処理に対応する関数を用いてアニメーションデータを生成する、
ことを特徴とするアニメーションデータ生成装置。
【請求項10】 請求項1記載のアニメーションデータ生成装置において、
前記アニメーションデータ生成部は、各文字ごとにアニメーションデータを生成する、
ことを特徴とするアニメーションデータ生成装置。
【請求項11】 請求項1記載のアニメーションデータ生成装置において、
前記アニメーションデータ生成部は、各文字の個々の部位ごと、あるいは文字の集合ごとにアニメーションデータを生成する、
ことを特徴とするアニメーションデータ生成装置。
【請求項12】 請求項1記載のアニメーションデータ生成装置において、
前記インターフェース部は、音声入力を受け付け、該音声入力に基づいて動き状態のアニメーションの種類を設定する、
ことを特徴とするアニメーションデータ生成装置。
【請求項13】 3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及び該動き状態のアニメーションの種類を設定する設定ステップと、
設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出するフレーム数算出ステップと、
3次元文字が読みうる状態となるように前記静止状態のアニメーションデータを生成し、前記フレーム数算出ス

テップにより算出されたフレーム数、及び設定ステップにより設定されたアニメーションの種類に対応する関数を用いて、前記静止状態のアニメーションデータにつなげるように前記動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成ステップと、を備えたことを特徴とするアニメーションデータ生成方法。

【請求項14】 3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及び該動き状態のアニメーションの種類を設定する設定ステップと、

設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出するフレーム数算出ステップと、

3次元文字が読みうる状態となるように前記静止状態のアニメーションデータを生成し、前記フレーム数算出ステップにより算出されたフレーム数、及び設定ステップにより設定されたアニメーションの種類に対応する関数を用いて、前記静止状態のアニメーションデータにつなげるように前記動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成ステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能なプログラム記録媒体。

【請求項15】 3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及び該動き状態のアニメーションの種類を設定する設定ステップと、

設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出するフレーム数算出ステップと、

3次元文字が読みうる状態となるように前記静止状態のアニメーションデータを生成し、前記フレーム数算出ステップにより算出されたフレーム数、及び設定ステップにより設定されたアニメーションの種類に対応する関数を用いて、前記静止状態のアニメーションデータにつなげるように前記動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成ステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項16】 3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及び該動き状態のアニメーションの種類を設定するインターフェース部と、

前記インターフェース部により設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出するフレーム数算出部と、

3次元文字が読みうる状態となるように前記静止状態のアニメーションデータを生成し、前記フレーム数算出部により算出されたフレーム数、及び前記インターフェース部により設定された動き状態のアニメーションの種類に対応する関数を用いて、前記静止状態のアニメーション

データにつなげるように前記動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成部と、

該3次元文字のアニメーションに特徴的な量である特徴量を算出する特徴量算出部と、

前記静止状態のアニメーションの3次元文字が読めるように、前記特徴量に基づいて前記アニメーションデータに対するカメラの位置及び姿勢を算出するカメラコントロール部と、

前記カメラコントロール部で算出されたカメラの位置及び姿勢、並びに前記アニメーションデータを用いて、3次元文字のアニメーション映像を生成するレンダリング部と、

を備えたことを特徴とするアニメーション映像生成装置。

【請求項17】 請求項16記載のアニメーション映像生成装置において、

前記カメラコントロール部は、静止状態における3次元文字の座標及び姿勢ベクトルを用いてカメラの位置及び姿勢を算出する、

ことを特徴とするアニメーション映像生成装置。

【請求項18】 請求項16記載のアニメーション映像生成装置において、

前記カメラコントロール部は、複数の静止状態における3次元文字の座標及び姿勢ベクトルを用いてカメラの位置及び姿勢をそれぞれの静止状態ごとに算出し、動き状態におけるカメラの位置及び姿勢を、複数の静止状態におけるカメラの位置及び姿勢を補間する関数によって算出する、

ことを特徴とするアニメーション映像生成装置。

【請求項19】 請求項16記載のアニメーション映像生成装置において、

前記カメラコントロール部は、複数の静止状態における3次元文字の座標及び姿勢ベクトルを用いてカメラの位置及び姿勢をそれぞれの静止状態ごとに算出し、動き状態におけるカメラの位置及び姿勢を、生成されるアニメーション映像に基づく目的関数を用いて最適化された関数によって算出する、

ことを特徴とするアニメーション映像生成装置。

【請求項20】 請求項16記載のアニメーション映像生成装置において、

本編映像における所定の領域に、前記レンダリング部により生成された3次元文字のアニメーション映像を合成する合成部をさらに備えた、

ことを特徴とするアニメーション映像生成装置。

【請求項21】 請求項20記載のアニメーション映像生成装置において、

前記合成部は、本編映像において3次元文字のアニメーション映像で侵害されたくない領域以外の領域に、前記3次元文字のアニメーション映像を合成する、ことを特

徴とするアニメーション映像生成装置。

【請求項22】 3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及び該動き状態のアニメーションの種類を設定する設定ステップと、

前記設定ステップにより設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出するフレーム数算出ステップと、

3次元文字が読みうる状態となるように前記静止状態のアニメーションデータを生成し、前記フレーム数算出ステップにより算出されたフレーム数、及び前記設定ステップにより設定されたアニメーションの種類に対応する関数を用いて、前記静止状態のアニメーションデータにつなげるように前記動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成ステップと、

該3次元文字のアニメーションに特徴的な量である特徴量を算出する特徴量算出ステップと、

前記静止状態のアニメーションの3次元文字が読めるように、前記特徴量に基づいて前記アニメーションデータに対するカメラの位置及び姿勢を算出するカメラコントロールステップと、

前記カメラコントロールステップで算出されたカメラの位置及び姿勢、並びに前記アニメーションデータを用いて、3次元文字のアニメーション映像を生成するレンダリングステップと、

を備えたことを特徴とするアニメーション映像生成方法。

【請求項23】 3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及び該動き状態のアニメーションの種類を設定する設定ステップと、

前記設定ステップにより設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出するフレーム数算出ステップと、

3次元文字が読みうる状態となるように前記静止状態のアニメーションデータを生成し、前記フレーム数算出ステップにより算出されたフレーム数、及び前記設定ステップにより設定されたアニメーションの種類に対応する関数を用いて、前記静止状態のアニメーションデータにつなげるように前記動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成ステップと、

該3次元文字のアニメーションに特徴的な量である特徴量を算出する特徴量算出ステップと、

前記静止状態のアニメーションの3次元文字が読めるように、前記特徴量に基づいて前記アニメーションデータに対するカメラの位置及び姿勢を算出するカメラコントロールステップと、

前記カメラコントロールステップで算出されたカメラの

位置及び姿勢、並びに前記アニメーションデータを用いて、3次元文字のアニメーション映像を生成するレンダリングステップと、

をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能なプログラム記録媒体。

【請求項24】 3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及び該動き状態のアニメーションの種類を設定する設定ステップと、

前記設定ステップにより設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出するフレーム数算出ステップと、

3次元文字が読みうる状態となるように前記静止状態のアニメーションデータを生成し、前記フレーム数算出ステップにより算出されたフレーム数、及び前記設定ステップにより設定されたアニメーションの種類に対応する関数を用いて、前記静止状態のアニメーションデータにつなげるように前記動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成ステップと、

該3次元文字のアニメーションに特徴的な量である特徴量を算出する特徴量算出ステップと、

前記静止状態のアニメーションの3次元文字が読めるように、前記特徴量に基づいて前記アニメーションデータに対するカメラの位置及び姿勢を算出するカメラコントロールステップと、

前記カメラコントロールステップで算出されたカメラの位置及び姿勢、並びに前記アニメーションデータを用いて、3次元文字のアニメーション映像を生成するレンダリングステップと、

をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、3次元の文字形状からなる3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成装置、及びアニメーションデータ生成方法、並びに3次元文字のアニメーション映像を生成するアニメーション映像生成装置、及びアニメーション映像生成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】3次元コンピュータグラフィックス（以下、3DCGと略する）における一般的なアニメーション技術の基本的な手法については、例えば、中嶋正之監修、「先端技術の手ほどきシリーズ3次元CG」、テレビジョン学会編 オーム社、1994年に述べられている。この参考文献は、これまで3DCGの世界で用いられてきたアニメーション技術について解説したものである。

【0003】3DCGにおいてタイトルなどに用いられる3次元文字形状の文字列によるアニメーションの最も

重要な点は、アニメーションの最中に文字列の読める状態、つまり3次元文字形状の文字列が静止状態で、さらに各文字の配置状態が閲覧者に読める状態となる期間が存在しなければならないことである。生成されたアニメーション映像を閲覧する人が、文字列の内容を把握できないことは、3次元文字のアニメーション、特にタイトルでは致命的な欠陥であり、もし全く読めなければ、その3次元文字のアニメーション映像自体が意味のないものになってしまう。

【0004】ところで、従来の3DCGでは、キーフレームを用いてアニメーションを生成する手法がとられていた。その場合には、キーフレームとして、閲覧者が読むことのできる状態の文字列の画像を用いることで、3次元文字のアニメーションにおいても、文字列の読める状態を閲覧者に提供することができていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、キーフレームを用いてアニメーションを生成する手法は、ボールがバウンドするような動きのアニメーション、すなわちアニメーションで動かす対象物の動きが複雑で、その速度が動きの途中で変わるようなアニメーションの生成には好適なものではない。ボールがバウンドするような動きをキーフレームのアニメーションで表現すると、動きがぎこちなくなる恐れがある。一方、キーフレームを用いて、このようなアニメーションの動きを滑らかに表現するには、通常よりも多くのキーフレームを用いる必要があり、アニメーションの作成者の作業が煩雑なものとなり、作業性が低下することとなる。

【0006】この問題を解決するため、物理関数（すなわち、物理学の基本法則を適用した関数）などの所定の関数に基づいてアニメーションを生成する手法も開発されている。この関数に基づいてアニメーションを生成する場合には、キーフレームを用いないため、アニメーションの動きは滑らかなものとなる。例えば、数理物理モデルに基づいた3DCGアニメーションの一般論については、Ronen Barzel著、“PHYSICALLY-BASED MODELING FOR COMPUTER GRAPHICS: A Structured Approach”, ACADEMIC PRESS, INC., 1992に述べられている。なお、この参考文献は、キネマティックアニメーションについての記述はあるものの、3DCGのアニメーション技術というよりは、物理における剛体力学の解説書に近いものである。ボールがバウンドするような動きのアニメーションを生成する場合には、そのボールの動きに対応した関数を設定しておき、その関数に基づいてアニメーションを生成することで、滑らかな動きのアニメーションを生成することができる。

【0007】ところが、この関数に基づいてアニメーションを生成する手法を用いて3次元文字のアニメーションを生成する場合には、各文字が関数にしたがって自由に運動するため、閲覧者が文字を読むことができないよ

うな事態も生じうる。上述のように、生成されたアニメーション映像の閲覧者が、文字列の内容を把握できないことは、3次元文字形状の文字列によるアニメーションでは致命的な欠陥である。

【0008】また、タイトルのアニメーション映像が本編映像、すなわちタイトルが合成されるべき映像に対して、どの位置で展開され、タイトルの読める状態がどの位置となるのかを制御できることが、3次元文字のアニメーションにおける重要な技術要素となる。タイトルの読める状態が本編映像の重要な部分（例えば、主人公の顔の部分など）となるときには、タイトルが読めたとしてもタイトルのアニメーション映像と本編映像との合成方法としては、適切なものではないこととなる。さらに、3次元文字を展開する位置を手作業で決めていくことは、作業者の負担が大きく、作業効率が悪いこととなる。

【0009】本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、関数に基づいて3次元文字アニメーションデータを生成する場合にも、そのアニメーションの一部の期間に3次元文字を読みうる状態を提供可能なアニメーションデータ生成装置、及び方法を提供することを目的とする。

【0010】また、本発明は、関数に基づいて3次元文字アニメーション映像を生成する場合にも、そのアニメーションの一部の期間に、閲覧者に3次元文字を読むことができるような状態を提供可能なアニメーション映像生成装置、及び方法を提供することを目的とする。

【0011】さらに、本発明は、3次元文字のアニメーション映像と、本編映像とを適切に合成することができるアニメーション映像生成装置、及び方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明によるアニメーションデータ生成装置は、3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及び該動き状態のアニメーションの種類を設定するインターフェース部と、前記インターフェース部により設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出するフレーム数算出部と、3次元文字を読みうる状態となるように前記静止状態のアニメーションデータを生成し、前記フレーム数算出部により算出されたフレーム数、及び前記インターフェース部により設定された動き状態のアニメーションの種類に対応する関数を用いて、前記静止状態のアニメーションデータにつなげるように前記動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成部とを備えたことを特徴とするものである。本発明によれば、関数に基づいて3次元文字アニメーションデータを生成する場合にも、そのアニメーションの静止状態の期間に3次元文字

を読みうる状態を提供することができる効果が得られる。また、インターフェース部により、その静止状態の時間的な割り振りをを行っているため、その3次元文字を読みうる状態をユーザが指定した期間に持ってくることができる効果が得られる。

【0013】また、本発明によるアニメーションデータ生成装置は、前記アニメーションデータ生成装置において、前記インターフェース部は、アニメーションで用いる文字をも設定するものであり、前記アニメーションデータ生成部は、その設定された文字に対応する3次元文字データを用いてアニメーションデータを生成することを特徴とするものである。本発明によれば、インターフェース部によりアニメーションで用いる文字も設定するため、所望の文字列について、3次元文字のアニメーションを生成することができる効果が得られる。

【0014】また、本発明によるアニメーションデータ生成装置は、前記アニメーションデータ生成装置において、前記インターフェース部により設定された文字に対応する3次元文字データを生成する3次元文字生成部をさらに備え、前記アニメーションデータ生成部は、前記3次元文字生成部により生成された3次元文字データを用いてアニメーションデータを生成することを特徴とするものである。本発明によれば、3次元文字生成部を備えたことで、あらかじめ用意しておいた3次元文字以外の任意の文字に対して3次元文字のアニメーションを生成することができる効果が得られる。

【0015】また、本発明によるアニメーションデータ生成装置は、前記アニメーションデータ生成装置において、前記インターフェース部により設定された文字と、該文字の3次元文字データとを対応させたテーブルを有する記憶部をさらに備え、前記アニメーションデータ生成部は、前記記憶部で記憶されている3次元文字データを用いてアニメーションデータを生成することを特徴とするものである。本発明によれば、上記テーブルを有する記憶部を備えたことで、3次元文字生成部を備える必要がなく、簡易な構成により、任意の文字に対して3次元文字のアニメーションを生成することができる効果が得られる。本発明は特に、アルファベットのみに対して3次元文字のアニメーションを生成するような場合、すなわち用いる文字の数が少ない場合に好適である。

【0016】また、本発明によるアニメーションデータ生成装置は、前記アニメーションデータ生成装置において、前記インターフェース部は、テンプレートを用いてアニメーションの種類を設定することを特徴とするものである。本発明によれば、テンプレートを用いるため、アニメーションの種類の設定を容易に行うことができる効果が得られる。

【0017】また、本発明によるアニメーションデータ生成装置は、前記アニメーションデータ生成装置において、前記インターフェース部は、静止状態における3次

元文字の配列をも設定するものであり、前記アニメーションデータ生成部は、設定された静止状態における3次元文字の配列に基づいて、前記静止状態のアニメーションデータを生成することを特徴とするものである。本発明によれば、静止状態における文字の配列をも設定するため、より細かい設定によりアニメーションデータを生成することができる効果が得られる。

【0018】また、本発明によるアニメーションデータ生成装置は、前記アニメーションデータ生成装置において、前記インターフェース部は、テンプレートを用いて静止状態における3次元文字の配列を設定することを特徴とするものである。本発明によれば、テンプレートを用いるため、静止状態における3次元文字の配列の設定を容易に行うことができる効果が得られる。

【0019】また、本発明によるアニメーションデータ生成装置は、前記アニメーションデータ生成装置において、前記アニメーションデータ生成部は、アニメーションの種類に対応する関数として物理関数を用いてアニメーションデータを生成することを特徴とするものである。本発明によれば、キーフレームを用いて生成することが困難である物理法則に基づくアニメーションを容易に生成することができ、さらに、そのアニメーションの静止状態の期間に3次元文字を読みうる状態を提供することができる効果が得られる。

【0020】また、本発明によるアニメーションデータ生成装置は、前記アニメーションデータ生成装置において、前記アニメーションデータ生成部は、拡大縮小、平行移動、及び回転の1以上の処理に対応する関数を用いてアニメーションデータを生成することを特徴とするものである。本発明によれば、拡大縮小、平行移動、及び回転の1以上の処理に対応するアニメーションを生成することができ、そのアニメーションの静止状態の期間に3次元文字を読みうる状態を提供することができる効果が得られる。

【0021】また、本発明によるアニメーションデータ生成装置は、前記アニメーションデータ生成装置において、前記アニメーションデータ生成部は、各文字ごとにアニメーションデータを生成することを特徴とするものである。本発明によれば、各文字ごとに異なった動きをするアニメーションを生成することができ、閲覧者の興味をそそるアニメーションを生成することができる効果が得られる。

【0022】また、本発明によるアニメーションデータ生成装置は、前記アニメーションデータ生成装置において、前記アニメーションデータ生成部は、各文字の個々の部位ごと、あるいは文字の集合ごとにアニメーションデータを生成することを特徴とするものである。本発明によれば、各文字の個々の部位ごと、あるいは文字の集合ごとに異なった動きをするアニメーションデータを生成することができ、例えば文字数が少ないときに、各文

字の個々の部位ごとにアニメーションデータを生成することによって、より複雑な動きとなるアニメーションを生成でき、例えば文字数が多いときに、文字の集合ごとにアニメーションデータを生成することによって、アニメーションが複雑になりすぎることを防ぐことができる。

【0023】また、本発明によるアニメーションデータ生成装置は、前記アニメーションデータ生成装置において、前記インターフェース部は、音声入力を受け付け、該音声入力に基づいて動き状態のアニメーションの種類を設定することを特徴とするものである。本発明によれば、音声によりアニメーションの種類などを設定することができる効果が得られる。特に、何らかの音声入力に対して、その音声入力に一番近いと判断されるアニメーションの種類を設定することで、ユーザが適当に音声入力した擬音語や擬態語などに対し、どのようなアニメーションが設定されるかを楽しむことができ、ユーザの興趣をそそるインターフェースを提供することができる。

【0024】また、本発明によるアニメーションデータ生成方法は、3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及び該動き状態のアニメーションの種類を設定する設定ステップと、設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出するフレーム数算出ステップと、3次元文字が読みうる状態となるように前記静止状態のアニメーションデータを生成し、前記フレーム数算出ステップにより算出されたフレーム数、及び設定ステップにより設定されたアニメーションの種類に対応する関数を用いて、前記静止状態のアニメーションデータにつなげるように前記動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成ステップとを備えたことを特徴とするものである。本発明によれば、関数に基づいて3次元文字アニメーションデータを生成する場合にも、そのアニメーションの静止状態の期間に3次元文字を読みうる状態を提供することができる効果が得られる。また、インターフェース部により、その静止状態の時間的な割り振りを行っているため、その3次元文字を読みうる状態をユーザが指定した期間に持ってくることができる効果が得られる。

【0025】また、本発明によるコンピュータ読み取り可能なプログラム記録媒体は、3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及び該動き状態のアニメーションの種類を設定する設定ステップと、設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出するフレーム数算出ステップと、3次元文字が読みうる状態となるように前記静止状態のアニメーションデータを生成し、前記フレーム数算出ステップにより算出されたフレーム数、及び設定ステップにより設定されたアニメーションの種類に対応する関数を用いて、前記静止

状態のアニメーションデータにつなげるように前記動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成ステップとをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したものである。本発明によれば、関数に基づいて3次元文字アニメーションデータを生成する場合にも、そのアニメーションの静止状態の期間に3次元文字を読みうる状態を提供することができる効果が得られる。また、インターフェース部により、その静止状態の時間的な割り振りを行っているため、その3次元文字を読みうる状態をユーザが指定した期間に持ってくることができる効果が得られる。

【0026】また、本発明によるプログラムは、3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及び該動き状態のアニメーションの種類を設定する設定ステップと、設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出するフレーム数算出ステップと、3次元文字が読みうる状態となるように前記静止状態のアニメーションデータを生成し、前記フレーム数算出ステップにより算出されたフレーム数、及び設定ステップにより設定されたアニメーションの種類に対応する関数を用いて、前記静止状態のアニメーションデータにつなげるように前記動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成ステップとをコンピュータに実行させるためのものである。本発明によれば、関数に基づいて3次元文字アニメーションデータを生成する場合にも、そのアニメーションの静止状態の期間に3次元文字を読みうる状態を提供することができる効果が得られる。また、インターフェース部により、その静止状態の時間的な割り振りを行っているため、その3次元文字を読みうる状態をユーザが指定した期間に持ってくることができる効果が得られる。

【0027】また、本発明によるアニメーション映像生成装置は、3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及び該動き状態のアニメーションの種類を設定するインターフェース部と、前記インターフェース部により設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出するフレーム数算出部と、3次元文字が読みうる状態となるように前記静止状態のアニメーションデータを生成し、前記フレーム数算出部により算出されたフレーム数、及び前記インターフェース部により設定された動き状態のアニメーションの種類に対応する関数を用いて、前記静止状態のアニメーションデータにつなげるように前記動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成部と、該3次元文字のアニメーションに特徴的な量である特徴量を算出する特徴量算出部と、前記静止状態のアニメーションの3次元文字が読めるように、前記特徴量に基づいて前記アニメーションデータに対するカメラの位置及

び姿勢を算出するカメラコントロール部と、前記カメラコントロール部で算出されたカメラの位置及び姿勢、並びに前記アニメーションデータを用いて、3次元文字のアニメーション映像を生成するレンダリング部とを備えたことを特徴とするものである。本発明によれば、3次元文字を読むことができるように、静止状態における3次元文字のアニメーション映像を生成することができる効果が得られる。

【0028】また、本発明によるアニメーション映像生成装置は、前記アニメーション映像生成装置において、前記カメラコントロール部が、静止状態における3次元文字の座標及び姿勢ベクトルを用いてカメラの位置及び姿勢を算出することを特徴とするものである。本発明によれば、所定の静止状態における3次元文字のアニメーション映像において、3次元文字を読むことができるようにすることができる効果が得られる。

【0029】また、本発明によるアニメーション映像生成装置は、前記アニメーション映像生成装置において、前記カメラコントロール部が、複数の静止状態における3次元文字の座標及び姿勢ベクトルを用いてカメラの位置及び姿勢をそれぞれの静止状態ごとに算出し、動き状態におけるカメラの位置及び姿勢を、複数の静止状態におけるカメラの位置及び姿勢を補間する関数によって算出することを特徴とするものである。本発明によれば、静止状態ごとに3次元文字を読むことができるように3次元文字のアニメーション映像を生成することができ、さらに、静止状態間のカメラの移動経路を、より複雑に設定することができる効果が得られる。

【0030】また、本発明によるアニメーション映像生成装置は、前記アニメーション映像生成装置において、前記カメラコントロール部は、複数の静止状態における3次元文字の座標及び姿勢ベクトルを用いてカメラの位置及び姿勢をそれぞれの静止状態ごとに算出し、動き状態におけるカメラの位置及び姿勢を、生成されるアニメーション映像に基づく目的関数を用いて最適化された関数によって算出することを特徴とするものである。本発明によれば、静止状態ごとに3次元文字を読むことができるように3次元文字のアニメーション映像を生成することができ、さらに、静止状態間のカメラの移動経路を、自動的に、より適切なように決定することができる効果が得られる。

【0031】また、本発明によるアニメーション映像生成装置は、前記アニメーション映像生成装置において、本編映像における所定の領域に、前記レンダリング部により生成された3次元文字のアニメーション映像を合成する合成部をさらに備えたことを特徴とするものである。本発明によれば、本編映像と3次元文字のアニメーション映像とを適切に合成することができる効果が得られる。

【0032】また、本発明によるアニメーション映像生

成装置は、前記アニメーション映像生成装置において、前記合成部が、本編映像において3次元文字のアニメーション映像で侵害されたくない領域以外の領域に、前記3次元文字のアニメーション映像を合成することを特徴とするものである。本発明によれば、3次元文字のアニメーション映像が、本編映像の重要な部分に重なることを防止することができ、3次元文字のアニメーション映像と本編映像とを適切に合成することができる効果が得られる。

【0033】また、本発明によるアニメーション映像生成方法は、3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及び該動き状態のアニメーションの種類を設定する設定ステップと、前記設定ステップにより設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出するフレーム数算出ステップと、3次元文字が読みうる状態となるように前記静止状態のアニメーションデータを生成し、前記フレーム数算出ステップにより算出されたフレーム数、及び前記設定ステップにより設定されたアニメーションの種類に対応する関数を用いて、前記静止状態のアニメーションデータにつなげるように前記動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成ステップと、該3次元文字のアニメーションに特徴的な量である特徴量を算出する特徴量算出ステップと、前記静止状態のアニメーションの3次元文字が読めるように、前記特徴量に基づいて前記アニメーションデータに対するカメラの位置及び姿勢を算出するカメラコントロールステップと、前記カメラコントロールステップで算出されたカメラの位置及び姿勢、並びに前記アニメーションデータを用いて、3次元文字のアニメーション映像を生成するレンダリングステップとを備えたことを特徴とするものである。本発明によれば、3次元文字を読むことができるように、静止状態における3次元文字のアニメーション映像を生成することができる効果が得られる。

【0034】また、本発明によるコンピュータ読み取り可能なプログラム記録媒体は、3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及び該動き状態のアニメーションの種類を設定する設定ステップと、前記設定ステップにより設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出するフレーム数算出ステップと、3次元文字が読みうる状態となるように前記静止状態のアニメーションデータを生成し、前記フレーム数算出ステップにより算出されたフレーム数、及び前記設定ステップにより設定されたアニメーションの種類に対応する関数を用いて、前記静止状態のアニメーションデータにつなげるように前記動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成ステップと、該3次元文字のアニメーションに特徴的な量で

ある特徴量を算出する特徴量算出ステップと、前記静止状態のアニメーションの3次元文字が読めるように、前記特徴量に基づいて前記アニメーションデータに対するカメラの位置及び姿勢を算出するカメラコントロールステップと、前記カメラコントロールステップで算出されたカメラの位置及び姿勢、並びに前記アニメーションデータを用いて、3次元文字のアニメーション映像を生成するレンダリングステップとをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したものである。本発明によれば、3次元文字を読むことができるように、静止状態における3次元文字のアニメーション映像を生成することができる効果が得られる。

【0035】また、本発明によるプログラムは、3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及び該動き状態のアニメーションの種類を設定する設定ステップと、前記設定ステップにより設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出するフレーム数算出ステップと、3次元文字が読みうる状態となるように前記静止状態のアニメーションデータを生成し、前記フレーム数算出ステップにより算出されたフレーム数、及び前記設定ステップにより設定されたアニメーションの種類に対応する関数を用いて、前記静止状態のアニメーションデータにつなげるように前記動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成ステップと、該3次元文字のアニメーションに特徴的な量である特徴量を算出する特徴量算出ステップと、前記静止状態のアニメーションの3次元文字が読めるように、前記特徴量に基づいて前記アニメーションデータに対するカメラの位置及び姿勢を算出するカメラコントロールステップと、前記カメラコントロールステップで算出されたカメラの位置及び姿勢、並びに前記アニメーションデータを用いて、3次元文字のアニメーション映像を生成するレンダリングステップとをコンピュータに実行させるためのものである。本発明によれば、3次元文字を読むことができるように、静止状態における3次元文字のアニメーション映像を生成することができる効果が得られる。

【0036】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1によるアニメーションデータ生成装置の構成を示すブロック図である。図1において、本実施の形態1によるアニメーションデータ生成装置は、インターフェース部101と、フレーム数算出部102と、3次元文字生成部103と、記憶部104と、アニメーションデータ生成部105とを備える。

【0037】インターフェース部101は、ユーザ入力に基づいて、アニメーションで用いる文字、3次元文字のアニメーションにおける動き状態と静止状態との時間的な割り振り、及びその動き状態のアニメーションの種

類を設定する。フレーム数算出部102は、インターフェース部101により設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、アニメーションのフレーム数を算出する。3次元文字生成部103は、インターフェース部101により設定された文字に対応する3次元文字を生成する。記憶部104は、動き状態のアニメーションの種類に対応する関数や、静止状態における文字の配列、3次元文字生成部103で生成された3次元文字などを記憶している。

【0038】アニメーションデータ生成部105は、3次元文字が読みうる状態となるように静止状態のアニメーションデータを生成し、フレーム数算出部102により算出されたフレーム数、及びインターフェース部101により設定されたアニメーションの種類に対応する関数を用いて、静止状態のアニメーションデータにつなげるように動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成する。

【0039】次に、本実施の形態1によるアニメーションデータ生成装置の動作について説明する。図2は、本実施の形態1によるアニメーションデータ生成装置の動作について説明するためのフローチャートである。まず、インターフェース部101により、所望の3次元文字アニメーションを生成するのに必要なパラメータを設定するための環境が提供され、アニメーションの種類などが設定される（ステップS101）。

【0040】図3は、インターフェース部101の表示例を示す図である。アニメーション設定ウィンドウでは、アニメーションの時間的な割り振り、3次元文字アニメーションで平行移動や回転、拡大・縮小などを行う文字列やアニメーションの種類の設定などを行う。アニメーションの時間的な割り振りは、アニメーションの総時間（開始時間と終了時間）の設定、及び動き状態または静止状態のアニメーション時間の設定により行う。まず、最上段のエディットボックスに正数値を入力し、アニメーションの総時間を決定する。図3で示される具体例では、アニメーションの総時間は10秒となっている。次に、総アニメーション時間をいくつかの区間に分割することにより、アニメーションの動き状態及び静止状態の時間の割り当てを行う。ここで、動き状態とは、3次元文字が平行移動や回転、拡大・縮小などを行う状態のことであり、図3では斜線のバーで示されている。静止状態とは、3次元文字が平行移動などを行わず、静止している状態のことであり、図3では、白抜きのバーで示されている。なお、その時間の割り振りは、フレーム単位で設定してもよい。また、アニメーションの時間的な割り振りは、各区間の右端に表示されているテキストボックスに終了時間の値を入力することによって設定してもよく、あるいはマウスなどのデバイス（図示せず）を用いて、各区間を示すバーの長さを変化させることによって設定してもよい。

【0041】次に、このアニメーション設定ウィンドウにより、動き状態のアニメーションの種類も設定する。いくつかのアニメーションテンプレートボタン群の中から、所望のアニメーションを選択し、選択したアニメーションを分割されたいずれの区間で行うかを指定する。また、静止状態に関しても数種類の状態を示す静止状態テンプレートが用意されており、その指定は、アニメーションの指定と同様に行う。図3では、アニメーションテンプレートとして、“バウンド”、“バウンド+回転”、“爆発”などが設定されており、静止状態テンプレートとして、“横一列”、“縦一列”、“斜め”などが設定されている。ここで、“バウンド”とは、図4(a)で示されるように、ボールが床の上で弾むように変化するアニメーションであり、“バウンド+回転”とは、バウンドしながら、文字が回転するアニメーションであり、“爆発”とは、図4(b)で示されるように、はじめ固まっていた文字列がそれぞればらばらの方向に飛び散っていくアニメーションである。また、“横一列”、“縦一列”、“斜め”とは、それぞれ図5(a)～図5(c)のように並んだ文字列の静止状態のことである。

【0042】また、このアニメーション設定ウィンドウにより、3次元文字アニメーションで用いる文字の設定も行う。その文字は、文字設定のボックスの中に、所望の文字をキーボードなどで入力することにより行う。図3では、“ABC”が入力されている。

【0043】ところで、例えば、初期状態で文字列が横に並ぶ静止状態テンプレート(図5(a))を選択し、その後の動き状態の後に文字列が縦に並ぶ静止状態テンプレート(図5(b))を選択することも可能であるが、初期状態で横に並んでいる文字列が、回転のアニメーションのみで縦に並ぶことは不可能であるため、それらの静止状態の間の動き状態を、回転のみのアニメーションとすることはできない。また、1フレームの割り当てで回転のアニメーションを生成することは不可能である。このように、静止状態が設定されると、動き状態のテンプレートは制限されることとなる。また、その逆も起こりうる。さらに、指定されたアニメーションの種類が、割り振られた時間(フレーム数)で生成可能かどうかをチェックすることも重要である。したがって、インタフェース部101では、これらを監視し、実現不可能なアニメーションテンプレート、静止状態テンプレートはユーザが選択できないようにするなどの処理を行う。

【0044】なお、アニメーションの時間的な割り振りとは、動き状態のアニメーションの種類を選択とは関係しては、その操作の手順が逆転してもよい。また、必要であれば、アニメーションの初期状態における文字列の位置、すなわち文字列初期位置を設定してもよい。この文字列初期位置は、グローバル座標系で定義されるものであり、文字列の中心の初期位置を示すものである。こ

で、グローバル座標系とは、3次元文字が平行移動や回転などを行う3次元の運動空間での座標系のことであり、その原点は、3次元空間中の所定の基準点に設けられている。なお、特に文字列初期位置を設定しないときには、デフォルト値の(X、Y、Z)=(0、0、0)となる。

【0045】また、本実施の形態1では、テンプレートを用いて動き状態におけるアニメーションの種類や静止状態における文字の配置を設定するようにしているが、例えば、直接関数を用いてアニメーションの種類を設定したり、具体的な座標値を用いて文字の配置を設定したりなど、テンプレートを用いずにそれらの設定を行ってもよい。さらに、静止状態における文字の配置については、デフォルトとして“横一列”を設定しておき、それ以外の配置とするときにのみ、テンプレートなどを用いて設定を行うようにしてもよい。

【0046】フレーム数算出部102は、インタフェース部101で設定されたアニメーションの時間的な割り振りに基づいて、静止状態、及び動き状態のアニメーションの各フレーム数を算出する(ステップS102)。そのフレーム数の算出は、まず静止状態や動き状態のアニメーションの時間を算出し、その時間をフレーム数に変換することにより行われる。例えば、図3における“バウンド”のアニメーションは、1秒から5秒までであるため、1秒を30フレームとすると、4秒分のフレーム、すなわち120フレームと算出される。フレーム数算出部102は、このようにして算出したフレーム数をアニメーションデータ生成部105に渡す。

【0047】3次元文字生成部103は、インタフェース部101により設定された文字を受けて、その文字を3次元化する。図6は、文字“A”を3次元化した一例を示す図である。ここで、文字を3次元化するとは、その文字の幅、高さ、奥行きを、グローバル座標系において所定の長さに設定し、さらに各文字ごとに形状バウンダリボックスと、ローカル座標系とを設定することという。なお、形状バウンダリボックスとは、3次元化した文字がちょうど収まる直方体状のボックスのことであり、図6では、破線で示されている。また、ローカル座標系とは、その形状バウンダリボックスの重心を原点としてxy平面で切ったときの断面が2次元文字となり、z軸がその奥行き方向(厚さ方向)になるように定義された座標系のことである。また、図6で示されるように、xy平面に平行な平面が2面存在するが、これらのうち、z座標の値が大きい方の形状バウンダリボックスの面を表面S_fとし、もう一方の面を裏面S_bとする。また、それ以外の面を側面とする。このようにして生成された3次元文字のデータは、記憶部104に渡され、そこで記憶される。複数の文字が3次元化される場合には、各文字ごとにその3次元文字のデータが記憶部104で記憶されることとなる。

【0048】なお、本実施の形態1では3次元文字生成部103を備える構成としているが、3次元文字生成部103を備える代わりに、文字のテキストデータと、その文字の3次元文字データとを1対1に対応付けたテーブルを記憶しているメモリを用意しておき、そのテーブルの3次元文字のデータをアニメーションデータ生成部105などで用いるようにしてもよい。

【0049】記憶部104は、3次元文字生成部103により生成された3次元文字のデータ以外にも、このアニメーションデータ生成装置で提供されている動き状態のアニメーションの種類に対応する関数や、静止状態テンプレートに対応する静止状態における文字の配列なども記憶している。

【0050】アニメーションデータ生成部105は、アニメーションの時間的な割り振り、動き状態のアニメーションの種類、静止状態における3次元文字の配列、及びそのアニメーションで用いられる文字をインターフェース部101から受け取る。アニメーションテンプレートにより指定されるアニメーションの種類は、それぞれアニメーションデータの生成に用いる関数、または関数の集合と1対1に対応しているため、動き状態のアニメーションの種類に対応する関数を記憶部104から取り出す。また、アニメーションで用いられる文字に対応する3次元文字のデータを記憶部104から取り出す。さらに、その動き状態や静止状態のアニメーションのフレーム数をフレーム数算出部102から受け取る。そして、それらに基づいて、アニメーションデータを生成する(ステップS103)。

【0051】アニメーションデータの生成の一般的な手順は、以下のようになる。

(1) まず、静止状態における3次元文字の配列、及びその文字の形状バウンダリボックスから静止状態におけるアニメーションデータを生成する。例えば、図3で示されるようにアニメーションの割り振りがなされている場合には、まず静止状態における各文字の位置座標を算出することにより、最初の静止状態における横一列の静止状態におけるアニメーションデータを生成する。この静止状態のアニメーションデータにおける3次元文字は読みうる状態となっている必要があるため、アニメーションデータ生成部105は、記憶部104から取得した3次元文字の各々のローカル座標系におけるz軸がほぼ同一の方向となり、また各々の形状バウンダリボックスが重ならないように、あらかじめ定められた一定の距離を空けて横に並べることにより、静止状態におけるアニメーションデータを生成する。この静止状態は、フレーム数算出部102から受け取ったフレーム数の長さだけ生成されることとなる。なお、この静止状態のアニメーションデータは、読みうる状態であればよいので、各々の3次元文字の形状バウンダリボックスの表面Sfは、同一平面上になくてもよい。例えば、図5(a)で示さ

れる場合に、“A”が一番手前で、“A”のローカル座標系でz軸の値がマイナスの部分に“B”のローカル座標系の原点がくるようにし、さらに、“B”よりもz軸においてマイナスの位置に“C”がくるようにしてもよい。すなわち、この場合には“A”が一番手前で、“C”が一番奥となるが、“ABC”は読みうる状態となっている。

【0052】(2) 次に、アニメーションの種類に対応する関数について、フレーム数算出部102から受け取ったフレーム数、あるいは文字数などの与えられた条件、及び静止状態における文字の位置、姿勢(回転角度)に動き状態のアニメーションをつなげるための拘束条件からその関数のパラメータを決定する。なお、与えられた条件から決定できないパラメータ、すなわち任意に設定することのできるパラメータに関しては、あらかじめ定められている規則により、あるいはランダム数を発生させることにより決定すればよい。

【0053】(3) 最後に、決定されたパラメータに基づいて、各フレーム時刻に対応する関数の値を算出し、3次元文字列を構成する各々の3次元文字ごとのアニメーションデータを生成する。

【0054】ところで、アニメーションの基本的な要素は、拡大・縮小(スケーリング)、平行移動、回転であり、複雑なアニメーションの多くは、これらの要素を組み合わせることによって実現することができる。以下では、これら3種類のアニメーションデータの生成に関して説明する。

【0055】まず、スケーリングアニメーションの生成について説明する。スケーリングアニメーションでは、3次元文字を軸方向に拡大・縮小する比率がデータとして生成される。スケーリングに用いられる関数としては、例えば線形関数、2次関数、三角関数などがある。用いる関数によって異なるスケーリングアニメーションの生成が可能のため、複数のスケーリングアニメーションテンプレートを定義してもよい。一例として、総フレーム数をTFRMとし、線形関数を用いてフレーム時刻TRから、フレーム数FRMで文字をx軸方向に α 倍した後、残りのフレームはスケーリングされたままの状態を維持するアニメーションの場合について説明する。この場合、フレーム時刻tと、その時のスケーリング値

(sx, sy, sz)は以下の関係を満たす。

【0056】(1) $0 \leq t \leq TR$ のとき、 $(sx, sy, sz) = (1, 1, 1)$

(2) $TR < t \leq TR + FRM$ のとき、 $(sx, sy, sz) = ((\alpha - 1) / FRM \times t + (FRM - \alpha TR + TR) / FRM, 1, 1)$

(3) $TR + FRM < t \leq TFRM$ のとき、 $(sx, sy, sz) = (\alpha, 1, 1)$

図7は、“A”に上記の例を適用した結果を示す図である。図7(a)は、 $t = 0$ における3次元文字“A”を

示している。図7(b)は、 $t = TFRM$ における3次元文字“A”を示しており、 x 軸方向において、図7(a)の場合よりも α 倍されている。

【0057】次に、平行移動アニメーションの生成について説明する。平行移動アニメーションでは、各文字の文字座標系(ローカル座標系)における原点の移動経路が、データとして生成される。平行移動アニメーションデータの生成に用いられる関数としては、例えば線形関数、2次関数などがある。ここで、平行移動量を算出する際の基準として、以下の2通りが考えられる。

基準(1): 1フレームあたりの移動量を、フレーム数によらず一定とする。

基準(2): 総移動量を、フレーム数によらず一定とする。

【0058】どちらの基準を採用するかは、装置側で規定してもよく、ユーザが設定できるようにしてもよい。一例として、インタフェース部101で指定された3次元文字の初期位置を (x_0, y_0, z_0) 、総フレーム数を $TFRM$ とし、線形関数を用いてフレーム時刻 TR からフレーム数 FRM だけ x 軸の正の方向に移動した後、残りのフレームはその場所で静止状態を維持するアニメーションの場合について説明する。基準(1)を採用した場合、1フレームあたりの移動量を $v = (mx, 0, 0)$ とすると、フレーム時刻 t と、その時の文字列の3次元位置 (x, y, z) は以下の関係を満たす。

(1) $0 \leq t \leq TR$ のとき、 $(x, y, z) = (x_0 + y_0, y_0, z_0)$

(2) $TR < t \leq TR + FRM$ のとき、 $(x, y, z) = (x_0 + mx \times (t - TR), y_0, z_0)$

(3) $TR + FRM < t \leq TFRM$ のとき、 $(x, y, z) = (x_0 + mx \times FRM, y_0, z_0)$

一方、基準(2)を採用した場合、アニメーションデータ生成部105では、動き状態のアニメーション開始時刻における3次元文字の初期位置、動き状態のアニメーション終了時刻における3次元文字の終端位置を境界条件とする境界値問題を解き、単位時間あたりの移動量を算出する必要がある。総移動量を $p = (px, 0, 0)$ とすると、フレーム時刻 t と、その時の文字列の3次元位置 (x, y, z) は以下の関係を満たす。

(1) $0 \leq t \leq TR$ のとき、 $(x, y, z) = (x_0 + y_0, y_0, z_0)$

(2) $TR < t \leq TR + FRM$ のとき、 $(x, y, z) = (px / FRM \times (t - TR) + x_0, y_0, z_0)$

(3) $TR + FRM < t \leq TFRM$ のとき、 $(x, y, z) = (x_0 + px, y_0, z_0)$

さらに、本実施の形態1によるアニメーションデータ生成装置では、物理関数を用いて物理法則に基づくアニメーションを生成することも可能である。自由落下、反発係数に基づく衝突の繰り返し、単振動などの物理運動は

すべて平易な数式で表すことができる。したがって、これらの数式を用いた関数、すなわち物理関数を移動量算出の際の関数として用いることにより、物理法則に基づくアニメーションを生成することができる。一例として、3次元文字の初期位置を $(x, y, z) = (x_0, y_0, z_0)$ 、総フレーム数を $TFRM$ とし、フレーム時刻 TR からフレーム数 FRM だけ自由落下した後、残りのフレームは静止状態を維持するアニメーションの場合、フレーム時刻 t と、その時の文字列の3次元位置 (x, y, z) は以下の関係を満たす。

(1) $0 \leq t \leq TR$ のとき、 $(x, y, z) = (x_0, y_0, z_0)$

(2) $TR < t \leq TR + FRM$ のとき、 $(x, y, z) = (x_0, y_0 + 1/2 \times g \times (t - TR)^2, z_0)$

(3) $TR + FRM < t \leq TFRM$ のとき、 $(x, y, z) = (x_0, y_0 + 1/2 \times g \times FRM^2, z_0)$

ただし、 $g (< 0)$ は重力加速度である。

【0059】次に、回転アニメーションの生成方法について説明する。回転アニメーションでは、各3次元文字の回転角度がデータとして生成される。そのデータ生成時に回転量を算出する際の基準としては、平行移動量の場合と同様に、以下の2通りが考えられる。

基準(1): 1フレームあたりの回転量を、フレーム数によらず一定とする。

基準(2): 総回転量を、フレーム数によらず一定とする。

【0060】どちらの基準を採用するかは、装置側で規定してもよく、ユーザが設定できるようにしてもよい。ここでは、基準(2)を採用した場合について説明する。平行移動アニメーションの場合と同様に、動き状態のアニメーション開始時刻における回転角度、及び動き状態のアニメーション終了時刻における回転角度を境界条件として、境界値問題を解き、単位時間あたりの回転量を算出する必要がある。

【0061】一例として、総フレーム数を $TFRM$ とし、フレーム時刻 TR からフレーム数 FRM だけ x 軸まわりに角速度一定で n 回転(n は正の整数)した後、残りのフレームは静止状態を維持するアニメーションの場合について説明する。この場合、フレーム時刻 t と、その時の文字の回転角度 (rx, ry, rz) は以下の関係を満たす。

(1) $0 \leq t \leq TR$ のとき、 $(rx, ry, rz) = (0, 0, 0)$

(2) $TR < t \leq TR + FRM$ のとき、 $(rx, ry, rz) = (2\pi \times n / FRM \times (t - TR), 0, 0)$

(3) $TR + FRM < t \leq TFRM$ のとき、 $(rx, ry, rz) = (2\pi \times n, 0, 0)$

ただし、単位はラジアンである。

【0062】本実施の形態1によるアニメーションデータ生成装置は、上述のスケーリング、平行移動、回転を同時に組み合わせて個々の3次元文字に対してアニメーションデータを生成することにより、複雑な3次元文字列のアニメーションを生成することが可能である。ここで、3次元文字の各々に対してアニメーションデータを生成するときに、各文字ごとに関数のパラメータを少しずつ変えながらアニメーションデータを生成してもよい。

【0063】図9を用いて、複数の3次元文字の各文字ごとに関数のパラメータを少しずつ変化させた場合の具体例について説明する。図9は、図3の例における5秒目までのアニメーションを示す図である。まず、アニメーションデータ生成部105は、図9の左側の“ABC”で示されるように、0秒目から1秒目までの静止状態における横一列に文字が並んだ30フレーム分のアニメーションを生成する。次に、動き状態における“バウンド”のアニメーションを生成する。このとき、5秒目からの静止状態においても文字は横一列に並ぶものであるため、各文字に対して同一距離移動するバウンドを行えばよい。ここで、左側の文字（すなわち文字“A”）から、それぞれバウンドの回数が、“0”、“1”、“2”、…となるように設定されているときには、図9で示すように、“A”、“B”、“C”は、それぞれルートR101、R102、R103で平行移動することとなる。そして、5秒目から7秒目までは、横一列に並ぶこととなり、閲覧者に文字を読みうる状態を提供することができる。このように、用いる関数の種類（例えば、“バウンド”に対応する関数など）は同じであっても、各文字ごとに関数のパラメータを少しずつ変えることにより、より複雑な3次元文字のアニメーションを提供することができる。

【0064】なお、3次元文字の中には、例えば図8で示されるように、偏や旁、ウムラウトなどの個々の部位に分解できる場合がある。一方、3次元文字のアニメーションを生成するときに、各文字ごとにアニメーションで動かさなくても、複数の文字の集合ごとに動かしてもよい場合もある。例えば、“ABCDEF”という文字列であれば、“AB”と、“CD”と、“EF”とをそれぞれひとかたまりとしてアニメーションを生成するような場合である。したがって、そのような場合には、3次元文字生成部103において、ウムラウトとウムラウト以外の文字の部分などの個々の部位ごと、あるいは所定の文字の集合ごとに3次元化された文字を生成し、それを用いてアニメーションデータを生成するようにしてもよい。ここで、個々の部位ごと、あるいは文字の集合ごとに3次元化された文字を生成するとは、3次元文字の生成と同様に、その個々の部位ごと、あるいは文字の集合ごとに形状バウンダリボックスと、その形状バウン

ダリボックスの重心に原点を持つローカル座標系とを定義することである。

【0065】また、アニメーションデータ生成部105により生成されるアニメーションデータは、基本的にスケーリング、平行移動、回転の時系列データであるが、この生成されたデータの要求されるデータ形式は、そのデータを利用する装置によって異なる。したがって、アニメーションデータ生成部105は、データフォーマットを変換する手段を有していてもよい。

【0066】このように、本実施の形態1によるアニメーションデータ生成装置によれば、3次元文字を読みうる状態となるように静止状態のアニメーションデータを生成し、フレーム数算出部102により算出されたフレーム数、及びインターフェース部101により設定されたアニメーションの種類に対応する関数を用いて静止状態のアニメーションデータにつなげるように動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成部105を備えたことで、関数に基づいて3次元文字アニメーションデータを生成する場合にも、そのアニメーションの静止状態の期間に3次元文字を読みうる状態を提供することができる。また、インターフェース部101により、その静止状態の時間的な割り振りを行っているため、その3次元文字を読みうる状態をユーザが指定した期間に持ってくることができる。

【0067】なお、本実施の形態1では、アニメーションで用いる文字の設定をインターフェース部101で行う場合について説明したが、あらかじめ記憶部104にアニメーションで用いる3次元文字の文字列を記憶させておき、その3次元文字を用いてアニメーションデータを生成するようにしてもよい。この場合には、インターフェース部101による文字の設定は不要となる。

【0068】また、本実施の形態1では、静止状態テンプレートにおいて静止状態の文字の配置のみが設定されている場合について説明したが、静止状態テンプレートには、文字列の位置も設定されており、アニメーションデータ生成部105では、その文字列の位置を境界条件として動き状態のアニメーションデータを生成するようにしてもよい。

【0069】（実施の形態2）図10は、本発明の実施の形態2によるアニメーション映像生成装置の構成を示すブロック図である。図10において、本実施の形態2によるアニメーション映像生成装置は、インターフェース部101と、フレーム数算出部102と、3次元文字生成部103と、記憶部104と、アニメーションデータ生成部105と、特徴量算出部201と、カメラコントロール部202と、レンダリング部203とを備える。なお、インターフェース部101、フレーム数算出部102、3次元文字生成部103、記憶部104、及びアニメーションデータ生成部105の構成及び動作は、実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。

【0070】特徴量算出部201は、3次元文字のアニメーションに特徴的な量である特徴量を算出する。この特徴量としては、各3次元文字のグローバル座標系における空間移動量の最大値及び最小値（以下、アニメーションバウンダリボックスと称す）や、各3次元文字の位置、姿勢などがある。これらの特徴量は、映像を生成する際のカメラ位置の制御や、他のオブジェクトとの合成を考えるとときに必要となる。

【0071】カメラコントロール部202は、前記静止状態のアニメーションの3次元文字が読めるように、特徴量算出部201で算出された特徴量に基づいて、アニメーションデータに対するカメラの位置及び姿勢を制御する。レンダリング部203は、カメラコントロール部202で算出されたカメラの位置及び姿勢、並びにアニメーションデータ生成部105からのアニメーションデータを用いて、3次元文字のアニメーション映像を生成する。

【0072】次に、本実施の形態2によるアニメーション映像生成装置の動作について説明する。図11は、本実施の形態2によるアニメーション映像生成装置の動作について説明するためのフローチャートである。なお、ステップS101～S103の処理は、実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。

【0073】特徴量算出部201は、アニメーションデータ生成部105により生成されたアニメーションデータを受け、そのデータから、特徴量としてのアニメーションバウンダリボックスや、静止状態の各文字の姿勢などを算出する（ステップS201）。

【0074】まず、アニメーションバウンダリボックスの算出について説明する。特徴量算出部201は、各3次元文字の重心のグローバル座標系における最大値、最小値をアニメーションバウンダリボックスの値として算出する。上述した3種類の基本的なアニメーションのうち、スケーリング及び回転のアニメーションでは、最大値、最小値ともに形状バウンダリボックスの重心座標となる。したがって、以下では平行移動を伴うアニメーションデータを生成した際のアニメーションバウンダリボックスの算出方法について説明する。なお、3次元文字の初期位置座標を $(x, y, z) = (x_0, y_0, z_0)$ 、アニメーション最大バウンダリボックスを $(x_{\max}, y_{\max}, z_{\max})$ 、アニメーション最小バウンダリボックスを $(x_{\min}, y_{\min}, z_{\min})$ 、総フレーム数をTFRMとする。

【0075】(1) フレーム時刻を t とすると、 $t=0$ のとき、 $x_{\max}=x_{\min}=x_0$ 、 $y_{\max}=y_{\min}=y_0$ 、 $z_{\max}=z_{\min}=z_0$ とする。

(2) $t=i$ の時、 x_i と x_{\max} とを比較し、 $x_i > x_{\max}$ ならば、 $x_{\max}=x_i$ とする。そうでない場合には、 x_i と x_{\min} を比較し、 $x_i < x_{\min}$ ならば、 $x_{\min}=x_i$ とする。この処理を、 $t=1$ から t

$=\text{TFRM}-1$ まで行う。 y_i 、及び z_i についても同様の処理を行う。

【0076】このような処理により最終的に得られた $(x_{\max}, y_{\max}, z_{\max})$ 、及び $(x_{\min}, y_{\min}, z_{\min})$ が、アニメーションバウンダリボックスを特定する座標値である。そして、この両者の示す点を対向する（同一面内にない）2頂点とする直方体、すなわち、両者の示す点を通り、グローバル座標系のX軸、Y軸、Z軸にそれぞれ垂直な平面により形成される直方体がアニメーションバウンダリボックスとなる。

【0077】ここで、特徴量算出部201は、アニメーションバウンダリボックスを、アニメーションデータの全体に対して算出してもよく、あるいは各々の動き状態のアニメーションごとに算出してもよい。後者の場合には、カメラの位置をより柔軟に制御することができるようになる。

【0078】なお、“爆発”のように発散してしまうようなアニメーションの場合には、アニメーションバウンダリボックスが非常に大きくなってしまっても考えられ、適切ではない。したがって、このような場合には、アニメーションバウンダリボックスの大きさに上限を設けておき、その上限以上になったときには上限のアニメーションバウンダリボックスを算出したアニメーションバウンダリボックスとして用いてもよい。

【0079】次に、静止状態における各文字の位置及び姿勢の算出について説明する。特徴量算出部201は、静止状態における各文字の位置や姿勢を算出する。これらのデータは、後述する映像を生成する際のカメラ制御に必要となる。本実施の形態2では、文字座標系または部位座標系（ローカル座標系）の z 軸方向単位ベクトルをグローバル座標系で表現したものを、文字の姿勢ベクトルと定義する。静止状態における文字位置や、姿勢の算出は、以下の手順に従う。ただし、ローカル座標系からグローバル座標系への変換行列を R とする。この変換行列は、原則として各文字ごと、すなわちローカル座標系ごとに異なるものである。

【0080】(1) アニメーションデータのうち、静止状態のフレーム区間において、各3次元文字の文字位置、すなわち各ローカル座標系の原点の位置 (x_b, y_b, z_b) を算出する。

(2) また、文字座標系の z 軸正方向単位ベクトルを $v_z = (0, 0, 1)^T$ とすると、文字の姿勢ベクトル $v_b = (x_{vb}, y_{vb}, z_{vb})^T$ を、 $v_b = R * v_z$ を計算することにより求める。ただし、 T は転置を表し、 $*$ は行列とベクトル、あるいは行列と行列の積を表す。

【0081】カメラコントロール部202は、3次元文字アニメーション映像を生成するためのカメラ移動経路及び姿勢を算出する（ステップS202）。3次元文字

のアニメーションの場合には、静止状態のアニメーション区間において、閲覧者が文字列を読み取れることが非常に重要である。したがって、カメラコントロールは、主に静止状態のアニメーション区間におけるカメラ位置を基準（キーフレーム）としてなされる。

【0082】まず、すべてのアニメーション区間でカメラ位置を固定しておくモード（以下、固定モードと称す）に関して説明する。アニメーションデータ生成部105、及び特徴量算出部201により、アニメーション終了時刻における各文字の座標、及び姿勢ベクトルが算出されている。固定モードでは、これらのデータを利用し、カメラ位置姿勢を決定する。また、固定モードにおいても、アニメーション終了時刻における3次元文字列を画像の上部、中央部、下部のいずれの箇所に表示するか、また文字列を正面から見た画像とするのか、文字列が読める範囲内で少し斜めから見た画像とするのかなどを決定するためのテンプレートが備えられている。固定モードにおけるカメラ位置姿勢の決定は、以下の手順に従う。

(1) 各文字の位置ベクトル $p_i = (x_i, y_i, z_i)$ 、 $(i = 0, \dots, N-1)$ より、文字列の平均位置ベクトル $meanp = ((x_0 + x_1 + \dots + x_{N-1})/N, (y_0 + y_1 + \dots + y_{N-1})/N, (z_0 + z_1 + \dots + z_{N-1})/N)$ を算出する。ただし、Nは文字数であり、各文字の位置ベクトル p_i としては、特徴量算出部201により算出された各3次元文字の文字位置 (x_b, y_b, z_b) を用いる。

【0083】(2) 各文字の姿勢ベクトル $v_i = (x_{vi}, y_{vi}, z_{vi})$ $(i = 0, \dots, N-1)$ より、文字列の平均姿勢ベクトル $meanv$ を(1)と同様の手順で算出する。ここで、各文字の姿勢ベクトル v_i としては、特徴量算出部201により算出された各3次元文字の姿勢ベクトル $v_b = (x_{vb}, y_{vb}, z_{vb})$ を用いる。

【0084】(3) 次に、カメラの姿勢を決定する。文字列を正面から見た映像を生成する場合には、 $meanv$ に-1を乗じたものがカメラの視線方向となる。斜めから見た映像を生成する場合には、 $meanv$ を修正したベクトルを視線方向とする。例えば、図12は、文字列を斜め上方から見た映像を生成する場合の修正方法を示している。 $meanv = (mxv, myv, mzv)$ とすると、 $meanv$ とXY平面がなす角 θ は、 $\theta = \arctan(mzv/L)$ となる。ただし、Lは $meanv$ をXY平面に投影したときのベクトルの長さである。斜め上方から見た映像を生成するためには、 $meanv$ をさらに微小角度 ϕ だけ回転させたベクトル $meanvm = (mxvm, myvm, mzym)$ を算出する必要がある。 $meanvm$ は以下の式で求められる。 $mxvm = \cos(\theta + \phi) * \cos(\arctan$

$(myv/mxv))$

$myvm = \cos(\theta + \phi) * \sin(\arctan(myv/mxv))$

$mzym = \sin(\theta + \phi)$

ただし、*は積を表す。これに-1を乗じたものを視線方向ベクトルとする。

【0085】(4) 次に、カメラ位置を決定する。視野変換行列をMCAM、透視変換行列をMPER、ワールド座標系を $w = (x, y, z, 1)T$ 、投影面座標系を $cp = (xp, yp, zp, 1)T$ とすると、ワールド座標系と投影面座標系の関係は、 $cp = MPER * MCAM * w$ で表される。

【0086】上式を用いて計算する際、 $meanp$ 、及び $meanv$ あるいは $meanvm$ を用いて、大まかなカメラ位置を決定した後、静止状態のアニメーション区間における各文字の座標、形状バウンダリボックスデータ、及びアニメーションバウンダリボックスデータを利用して、位置を調整する。この調整の方法はどのようなものでもよいが、文字列全体が画像内に収まるように、文字列からの距離を調整することが重要である。

【0087】次に、アニメーションの複数の区間で静止状態が存在する場合の、カメラ位置姿勢の決定方法に関して説明する。静止状態が複数存在する場合にも、いずれかの静止状態に対して固定モードを利用することも可能である。以下では、固定モードではなく、アニメーション中にカメラが移動するモード（以降、移動モードと称す）について説明する。移動モードにおいては、まず各静止状態のアニメーション区間におけるカメラの位置姿勢を、固定モードと同様の方法で算出する。ユーザは静止状態のアニメーション区間ごとに、固定モードの場合と同様にカメラの大まかな位置姿勢をテンプレート選択により決定可能である。移動モードでは、上で決定された静止状態のアニメーション区間におけるカメラ位置姿勢の間の移動経路を決定する。移動経路の決定方法として、以下では3通りの方法について説明する。

【0088】(関数を利用した補間) アニメーション区間におけるカメラ位置姿勢の経路を、関数を利用した補間により決定する。用いる関数としては、例えば線形関数や、スプライン関数、B-スプライン関数などがある。一例として、隣接する静止状態のアニメーション区間のカメラ位置を $(x_i, y_i, z_i)T$ 、 $(x_{i+1}, y_{i+1}, z_{i+1})T$ とし、線形補間を用いてその間の移動経路を決定する場合について説明する。移動を開始してからtフレーム後のカメラ位置は、移動区間のフレーム数をTFRMとすると、 $(x_i, y_i, z_i)T + t/TFRM * (x_{i+1} - x_i, y_{i+1} - y_i, z_{i+1} - z_i)T$ となる。カメラ姿勢に関しても同様の方法を用いて制御する。

【0089】(移動テンプレートを利用した移動経路の決定) 移動テンプレートを利用した移動経路の決定は、

関数を利用した補間の一種であるが、より複雑な経路を設定することが可能である。アニメーションテンプレートの場合と同様、移動テンプレートは、カメラの移動経路を規定する関数または関数の集合と1対1に対応しており、ユーザはその中の1つを選択する。選択されたテンプレートに対して、隣接する静止区間のカメラ位置姿勢から、アニメーションデータを生成する場合と同様の方法を用いて関数のパラメータを決定し、フレームごとのカメラ位置姿勢を算出する。一例として、 x 座標及び y 座標に関しては線形関数による補間、 z 座標に関しては、前半の(TFRM/2)フレームで文字列から遠方に離れた後(離れた点の z 座標を k とする)、残りの(TFRM/2)フレームで再び接近しながら次の静止状態のアニメーション区間に到達するカメラ移動の場合について説明する。移動を開始してからフレーム数 t と、その時のカメラ位置(x_c, y_c, z_c)とは以下の関係を満たす。ただし、隣接する静止区間のカメラ位置を(x_i, y_i, z_i)、($x_{i+1}, y_{i+1}, z_{i+1}$)、移動区間のフレーム数をTFRMとする。

【0090】(1) $0 \leq t \leq \text{TFRM}/2$ のとき、
 $(x_c, y_c, z_c) = (x_i + t/\text{TFRM} \times (x_{i+1} - x_i),$

$y_i + t/\text{TFRM} \times (y_{i+1} - y_i),$
 $z_i + 2 \times (k - z_i) / \text{TFRM} \times t)$

(2) $\text{TFRM}/2 < t \leq \text{TFRM}$ のとき、($x_c,$
 y_c, z_c) = ($x_i + t/\text{TFRM} \times (x_{i+1} -$

$x_i),$
 $y_i + t/\text{TFRM} \times (y_{i+1} - y_i),$
 $2k - z_{i+1} + 2 \times (z_{i+1} - k) / \text{TFRM} \times t)$

【0091】(最適化理論を適用した移動経路の決定)
 最適化理論を利用した方法では、ある目的関数 $f(P(t))$ を最大化するようなカメラの経路を自動的に決定する。 $P(t)$ は、カメラの位置・姿勢を制御する関数である。目的関数 f としては、例えば、映像中出现する文字数などがある。目的関数 f を最大化するカメラ移動経路 $P(t)$ の決定は、最適化問題に帰着される。

【0092】一例として、 f を画像内に表示される総文字数とし、 $P(t)$ が3次スプライン関数で表現される場合の、移動経路の算出方法について説明する。ただし、隣接する静止状態のアニメーション区間のカメラ位置を(x_s, y_s, z_s)T、(x_e, y_e, z_e)T、カメラ姿勢を($\alpha_s, \beta_s, \gamma_s$)T、($\alpha_e, \beta_e, \gamma_e$)Tとする。3次スプライン関数は、ノード点の値が決まると、関数の形状が一意に定まるため、例えばカメラの移動経路の x 成分は、 $x(c x_i)$ と表せる。ただし、 $c x_i$ はアニメーション区間に設定された第 i 番目のノード点の座標であり、 $i = 0, \dots, N-1$ である。 N はノード点の個数である。 $y, z, \alpha, \beta, \gamma$ 成分に関しても同様の形式で表現でき、カメラの移動経路及び姿勢の各成分は、 $y(c y_i), z$

$(c z_i), \alpha(c \alpha_i), \beta(c \beta_i), \gamma(c \gamma_i)$ となる。したがって、カメラの移動経路は $P(c x_i, c y_i, c z_i, c \alpha_i, c \beta_i, c \gamma_i)$ と表せる。

【0093】(1)カメラの初期移動経路 $P_0(c x_i, c y_i, c z_i, c \alpha_i, c \beta_i, c \gamma_i)$ を生成する。

(2)透視変換行列を用いて、(1)で決定された経路にしたがってカメラを制御した場合に表示される文字総数、すなわち目的関数 f の値を算出する。ここで、文字総数は、画面内に存在する各文字のローカル座標系の原点の個数により計算する。

【0094】次に、目的関数 f の値が最大となるまで、以下の操作を繰り返す。

(3)目的関数 f の値が増加する方向にノード点の座標($c x_i, c y_i, c z_i, c \alpha_i, c \beta_i, c \gamma_i$)を更新し、 $P_k(c x_i, c y_i, c z_i, c \alpha_i, c \beta_i, c \gamma_i)$ を生成する。ただし、 $c x_0 = x_s, c y_0 = y_s, c z_0 = z_s, c \alpha_0 = \alpha_s, c \beta_0 = \beta_s, c \gamma_0 = \gamma_s, c x_{N-1} = x_e, c y_{N-1} = y_e, c z_{N-1} = z_e, c \alpha_{N-1} = \alpha_e, c \beta_{N-1} = \beta_e, c \gamma_{N-1} = \gamma_e$ とし、これらの値は変更しない。

(4)透視変換行列を用いて、目的関数 f の値を算出する。

【0095】上記の方法の実現には、例えば、最急降下法や準ニュートン法、遺伝的アルゴリズム、ニューラルネットワークなどのアルゴリズムが適用される。最終的に得られる $P_n(c x_i, c y_i, c z_i, c \alpha_i, c \beta_i, c \gamma_i)$ がカメラの位置・姿勢の経路となる。この方法を利用した場合には、カメラ移動中に画像内に表示される文字数は最大となる。

【0096】レンダリング部203は、アニメーションデータとは独立に生成され、記憶部104で記憶されている3次元文字のデータ、アニメーションデータ生成部105で生成されたアニメーションデータ、及びカメラコントロール部202で生成されたカメラ移動経路を用いて、レンダリング処理を行い、アニメーション映像を生成し、映像データとして出力する(ステップS203)。この映像データは、最終的にディスプレイ(図示せず)などを用いて表示される。

【0097】このように、本実施の形態2によるアニメーション映像生成装置によれば、3次元文字のアニメーションに特徴的な量である特徴量を算出する特徴量算出部201と、その特徴量に基づいてアニメーションデータに対するカメラの位置及び姿勢を算出するカメラコントロール部202と、カメラコントロール部202で算出されたカメラの位置及び姿勢、並びに前記アニメーションデータを用いて、3次元文字のアニメーション映像を生成するレンダリング部203とを備えたことで、3次元文字を読むことができるように、静止状態における3次元文字のアニメーション映像を生成することができ

る。

【0098】(実施の形態3) 図13は、本発明の実施の形態3によるアニメーション映像生成装置の構成を示すブロック図である。図13において、本実施の形態3によるアニメーション映像生成装置は、インターフェース部101と、フレーム数算出部102と、3次元文字生成部103と、記憶部104と、アニメーションデータ生成部105と、特徴量算出部201と、カメラコントロール部202と、レンダリング部203と、合成部301とを備える。なお、合成部301以外の構成及び動作は、実施の形態2と同様であり、その説明を省略する。合成部301は、本編映像における所定の領域に、レンダリング部203により生成された3次元文字のアニメーション映像を合成する。

【0099】次に、本実施の形態3によるアニメーション映像生成装置の動作について説明する。図14は、本実施の形態3によるアニメーション映像生成装置の動作について説明するためのフローチャートである。なお、ステップS301以外の処理は、実施の形態2と同様であり、その説明を省略する。また、図15は、本編映像に3次元文字のアニメーション映像を合成する処理について説明するための図である。

【0100】合成部301は、本編映像の妨げとならないように、3次元文字のアニメーション映像と本編映像とを合成する(ステップS301)。まず、文字列を構成する各3次元文字について算出されたアニメーションバウンダリボックスの値を参照し、文字列全体のアニメーションバウンダリボックスの値を算出する。次に、本編映像に基づき、3次元文字列のアニメーションを画面上のどの位置に展開させるのかを決定する。展開位置の決定方法については、以下の3通りの方法について説明する。

【0101】(1) 本編映像の展開位置を制限する方法
本編映像の展開位置を画面上であらかじめ制限しておき、それ以外の領域で3次元文字のアニメーションを展開する。例えば、画面サイズを(WIDTH, HEIGHT)とし、本編映像は、(0, 0)と(WIDTH, 2*HEIGHT/3)とを対向する(隣接しない)頂点とする矩形領域で展開されるように制限しておき、3次元文字のアニメーションの展開位置を、(0, 2*HEIGHT/3)と(WIDTH, HEIGHT)とを対向する頂点とする矩形領域とする。このようにすることで、3次元文字アニメーションと本編映像とが重なることはない。

【0102】(2) ユーザにより設定する方法
ユーザが本編映像を閲覧しながら、3次元文字のアニメーションの展開位置を設定する。例えば、マウスなどのポインティングデバイス(図示せず)を用意しておき、ユーザが画面上に矩形領域を設定することにより、3次元文字のアニメーション展開領域を決定する。

【0103】(3) 本編映像処理による方法

本編映像に映像処理技術を適用することにより、半自動的に3次元文字のアニメーション展開領域を決定する。例えば、本編映像の1フレーム目の画像について、ユーザは画像の中心となる領域、すなわちタイトルなどの3次元文字アニメーションにより侵害されたくない登場人物などの領域をマウスなどのポインティングデバイスを用いて設定する。次に、設定された領域に関する情報、領域の位置や面積、輝度のヒストグラムを算出する。領域位置や面積、領域位置の移動方向(動きベクトル)、輝度のヒストグラムにはフレーム間で相関があるため、これらの情報を利用して、2フレーム以降の映像について、映像において侵害されたくない領域を追跡する。以上の処理を、3次元文字のアニメーションを展開するすべてのフレームについて行い、本編映像において侵害されたくない領域の水平方向及び垂直方向の最大値及び最小値を求める。最後に、3次元文字のアニメーション展開領域を、その水平方向及び垂直方向の最大値及び最小値で囲まれる領域以外の領域にとる。そのとり方は、例えば面積が最大の矩形領域となるようにとる場合や、幅が最大の矩形領域となるようにとる場合などがある。

【0104】次に、上述した(1)～(3)の方法により決定された画面上の領域で、3次元文字のアニメーションが展開されるようにアニメーション映像と本編映像とを合成する方法について説明する。ここで、3次元文字のアニメーション展開領域が本編映像に設定されている座標系の(w0, h0)、(w1, h1)を対向する頂点とする矩形領域に決定されているとする。

【0105】(1) まず、meanpを通り、meanvあるいはmeanvmを方向ベクトルとし、静止状態における文字列から適切な距離dとなる位置にカメラを設定する。これによりmeanpが、カメラの投影面座標系の中心(WIDTH/2, HEIGHT/2)に一致する。このmeanpやmeanvなどは、合成部301が独自に算出してもよいが、カメラコントロール部202で算出したものを用いてもよい。

【0106】(2) 文字列全体のアニメーションバウンダリボックスを構成する8個の頂点について、透視投影行列を用いてカメラの投影面座標系における座標を算出し、水平方向及び垂直方向に関して、最大値、最小値を取る頂点を求める。

【0107】(3) 上記(2)で求めた最大値及び最小値が、3次元文字のアニメーションを展開する領域、すなわち(WIDTH/2 - (w1 - w0)/2, HEIGHT/2 - (h1 - h0)/2), (WIDTH/2 + (w1 - w0)/2, HEIGHT/2 + (h1 - h0)/2)を対向する頂点とする矩形領域に収まっていない場合には、カメラから3次元文字までの距離を長くし、領域内に十分収まっている場合には短くするように、カメラコントロール部202を制御する。

【0108】(4)上記(3)の処理を、上記(2)の頂点値がすべてアニメーション展開領域内に存在し、かつ展開領域が最大となるまで繰り返す。

【0109】以上の処理により、本編映像に合成する3次元文字のアニメーションを生成する。生成されたアニメーションにレンダリング処理を施し、 α (透過度信号)付きの2次元の映像を生成する。ここで、3次元文字以外の背景の領域には、 $\alpha=0$ (完全透明)を設定する。そして、生成された3次元文字のアニメーション映像と本編映像を合成する。3次元文字のアニメーション映像における座標($WIDTH/2-(w1-w0)/2$, $HEIGHT/2-(h1-h0)/2$), ($WIDTH/2+(w1-w0)/2$, $HEIGHT/2+(h1-h0)/2$)がそれぞれ、本編映像における座標系の($w0$, $h0$), ($w1$, $h1$)に一致するように矩形画像を合成する。ここで、3次元文字のアニメーション映像は、3次元文字の領域以外は透明であるため、これらの領域には本編映像が表示される。

【0110】このようにして、本編映像の妨げにならないように3次元文字のアニメーション映像を生成することが可能である。なお、上述の説明では、合成部301がカメラコントロール部202を制御することにより、3次元文字のアニメーション映像が($w0$, $h0$), ($w1$, $h1$)を対向する頂点とする矩形領域内に収まるようにしたが、合成部301は、このような制御を行わずに、レンダリング部203から出力されたアニメーション映像を拡大・縮小することにより、本編映像に対して3次元文字アニメーション映像を合成するようにしてもよい。

【0111】このように、本実施の形態3によるアニメーション映像生成装置によれば、本編映像の妨げとならないように、本編映像に3次元文字のアニメーション映像を合成する合成部301を備えたことで、3次元文字のアニメーション映像が、本編映像の重要な部分に重なることを防止することができ、3次元文字のアニメーション映像と本編映像とを適切に合成することができる。

【0112】(実施の形態4)図16は、本発明の実施の形態4によるアニメーションデータ生成装置の構成を示すブロック図である。なお、音声インターフェース部401以外の構成及び動作は、実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。音声インターフェース部401は、音声入力を受け付け、その入力された音声に基づいてアニメーションテンプレートなどを設定するものである。すなわち、音声インターフェース部401は、アニメーションテンプレートと、言葉や擬音語、擬態語とを対応させており、擬音語などの音声入力に対して、ソフトウェアやハードウェアによって実現された音声認識技術を適用し、入力された音声とアニメーションテンプレートとのマッチングを図り、その入力に対応するアニメーションテンプレートを設定する。例えば、アニメー

ションテンプレートの“バウンド”に、“バウンド”や“ピョンピョン”、“ポヨンポヨン”といった音声に対応している場合に、“バウンド”や“ピョンピョン”という音声入力があれば、アニメーションの種類として、“バウンド”を設定する。同様にして、音声入力によりアニメーションテンプレート以外の設定、例えば静止状態テンプレートの設定などを行ってもよい。音声入力によるアニメーションテンプレートなどの設定以外の音声インターフェース部401の機能は、実施の形態1によるインターフェース部101と同様であり、その説明を省略する。

【0113】この音声入力によるアニメーションの種類の設定は、“ピョンピョン”のように正確に音声が入力されないとアニメーションの種類が設定できないようにしてもよいが、ある程度の幅を持たせて、例えば、“ポヨンポヨン”ぐらいでも、アニメーションの種類として“バウンド”が設定されるようにしてもよい。すなわち、何らかの音声入力に対しては、その音声入力に一番近いと判断されるアニメーションの種類を設定するようにしてもよい。このようにすることで、ユーザは、アニメーションの種類の設定時に思いついた擬音語や擬態語などを適当に音声入力することで、どのようなアニメーションが設定されるかを楽しむことができる。特に、タイタラーとしてのアニメーションデータ生成装置の場合には、ユーザが動き状態のアニメーションの種類について特定のものにこだわらない場合も多く、このように、音声入力によりいずれかのアニメーションの種類が設定されるようにすることで、ユーザの興趣をそそるインターフェースを提供することができる。

【0114】なお、上記各実施の形態で説明したアニメーションデータ生成装置、及びアニメーション映像生成装置は、ハードウェアで構成してもよく、あるいはプログラム制御によるソフトウェアで構成してもよい。ソフトウェアで構成する場合には、アニメーションデータ生成方法、あるいはアニメーション映像生成方法を実現するプログラムを記録した記録媒体を、システム、あるいは装置に供給し、そのシステム、あるいは装置のCPU等の主処理部が該記録媒体に格納されたプログラムを読み出し実行することによって、上記各実施の形態で説明した効果と同様の効果を得ることができる。

【0115】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、3次元文字が読みうる状態となるように静止状態のアニメーションデータを生成し、フレーム数算出部により算出されたフレーム数、及びインターフェース部により設定されたアニメーションの種類に対応する関数を用いて静止状態のアニメーションデータにつなげるように動き状態の3次元文字のアニメーションデータを生成するアニメーションデータ生成部を備えたことで、関数に基づいて3次元文字アニメーションデータを生成

する場合にも、そのアニメーションの静止状態の期間に3次元文字を読みうる状態を提供することができ、またインターフェース部により、その静止状態の時間的な割り振りを行っているため、その3次元文字を読みうる状態をユーザが指定した期間に持つてくることのできる効果が得られる。

【0116】また、本発明によれば、3次元文字のアニメーションに特徴的な量である特徴量を算出する特徴量算出部と、その特徴量に基づいてアニメーションデータに対するカメラの位置及び姿勢を算出するカメラコントロール部と、カメラコントロール部で算出されたカメラの位置及び姿勢、並びに前記アニメーションデータを用いて、3次元文字のアニメーション映像を生成するレンダリング部とを備えたことで、3次元文字を読むことができるように、静止状態における3次元文字のアニメーション映像を生成することのできる効果が得られる。

【0117】さらに、本発明によれば、本編映像の妨げとならないように、本編映像に3次元文字のアニメーション映像を合成する合成部を備えたことで、3次元文字のアニメーション映像が、本編映像の重要な部分に重なることを防止することができ、3次元文字のアニメーション映像と本編映像とを適切に合成することのできる効果が得られる。

【0118】さらにまた、本発明によれば、音声入力を受け付け、その入力された音声に基づいてアニメーションテンプレートなどを設定する音声インターフェース部を備えたことで、音声によりアニメーションの種類などを設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1によるアニメーションデータ生成装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態1によるアニメーションデータ生成装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】本発明の実施の形態1によるインターフェース部の表示例を示す図である。

【図4】アニメーションの種類について説明するための図である。

【図5】3次元文字の静止状態について説明するための図である。

【図6】文字を3次元化した一例について説明するための図である。

【図7】スケーリングアニメーションの生成について説明するための図である。

【図8】個々の部位に分解できる3次元文字の一例について示す図である。

【図9】本発明の実施の形態1によるアニメーションの一例について説明するための図である。

【図10】本発明の実施の形態2によるアニメーション映像生成装置の構成を示すブロック図である。

【図11】本発明の実施の形態2によるアニメーション映像生成装置の動作を示すフローチャートである。

【図12】本発明の実施の形態2における文字列を斜め上方から見た映像を生成する場合のカメラ位置の修正方法を説明するための図である。

【図13】本発明の実施の形態3によるアニメーション映像生成装置の構成を示すブロック図である。

【図14】本発明の実施の形態3によるアニメーション映像生成装置の動作を示すフローチャートである。

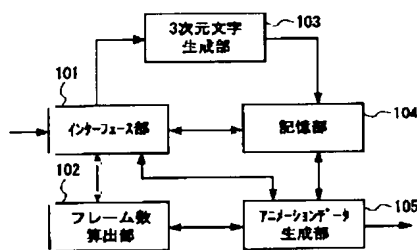
【図15】本編映像に3次元文字のアニメーション映像を合成する処理について説明するための図である。

【図16】本発明の実施の形態4によるアニメーションデータ生成装置の構成を示すブロック図である。

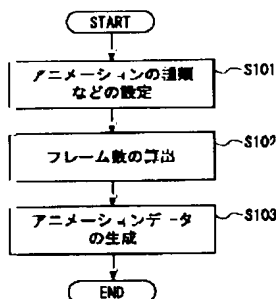
【符号の説明】

- 101 インタフェース部
- 102 フレーム数算出手段
- 103 3次元文字生成部
- 104 記憶部
- 105 アニメーションデータ生成部
- 201 特徴量算出部
- 202 カメラコントロール部
- 203 レンダリング部
- 301 合成部
- 401 音声インターフェース部

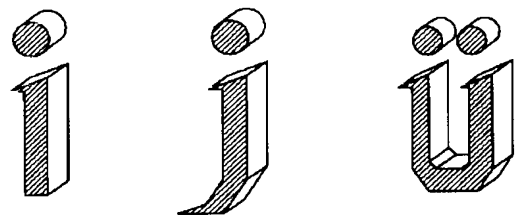
【図1】



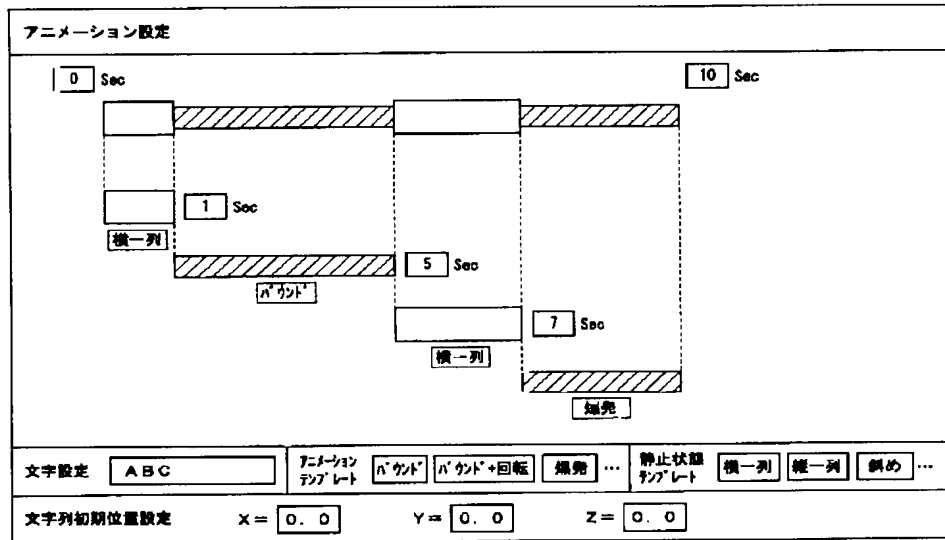
【図2】



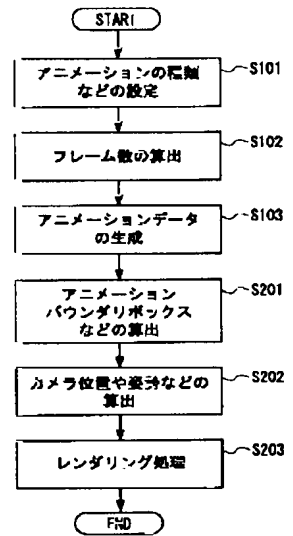
【図8】



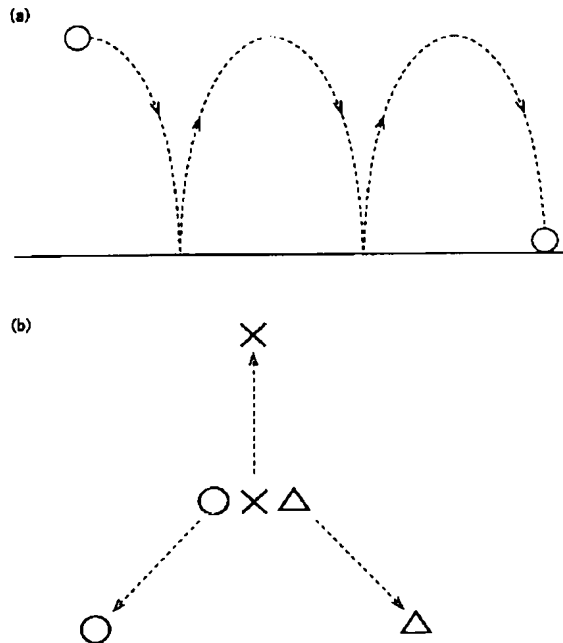
【図3】



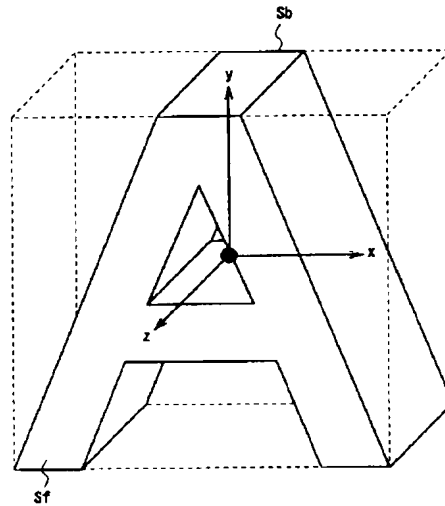
【図11】



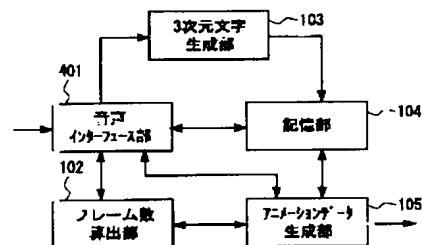
【図4】



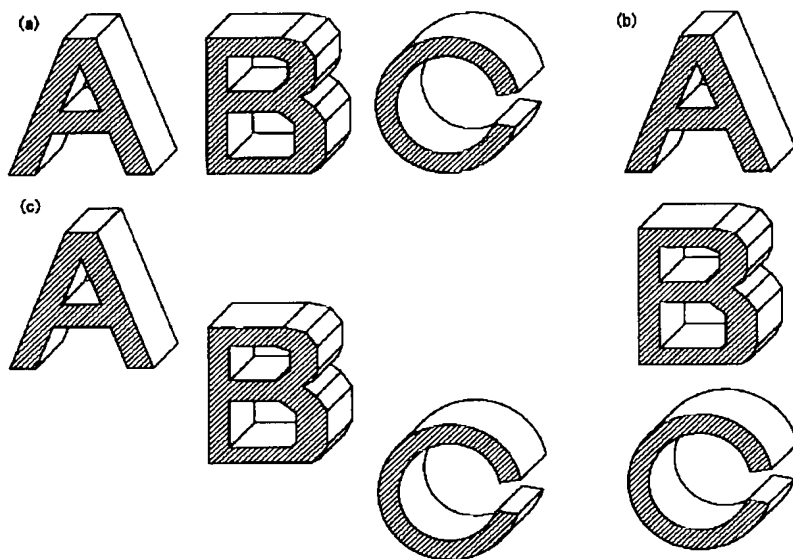
【図6】



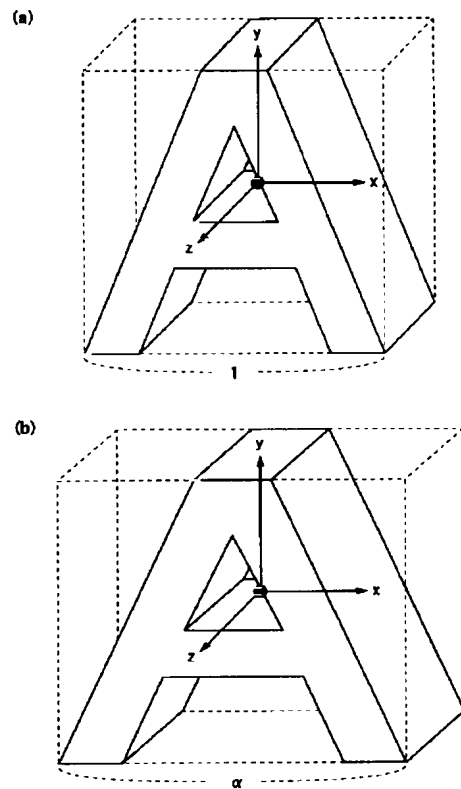
【図16】



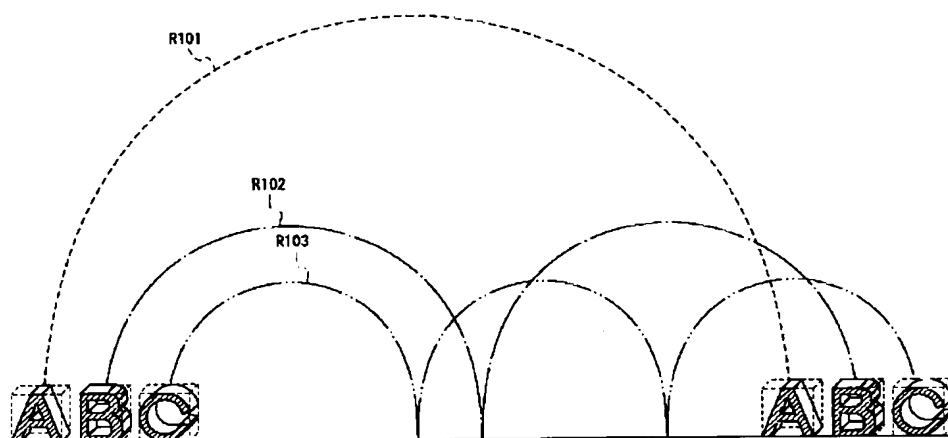
【図5】



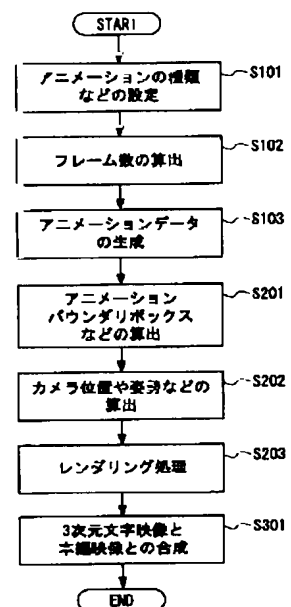
【図7】



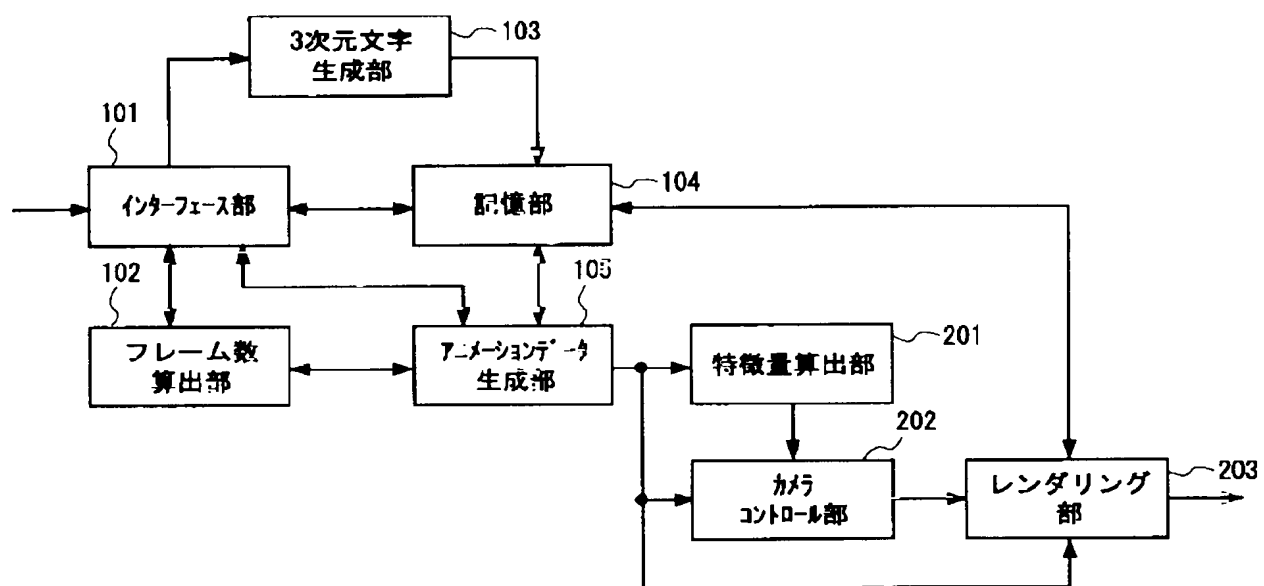
【図9】



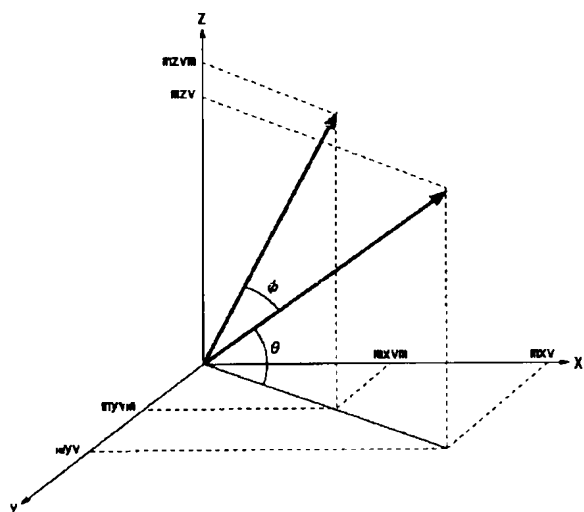
【図14】



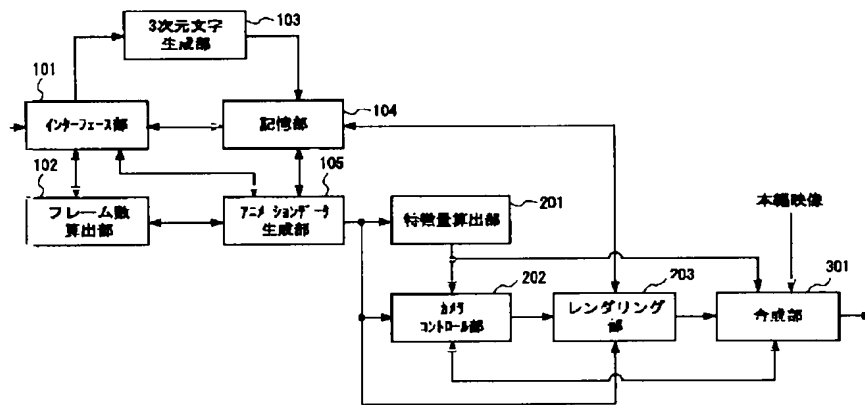
【図10】



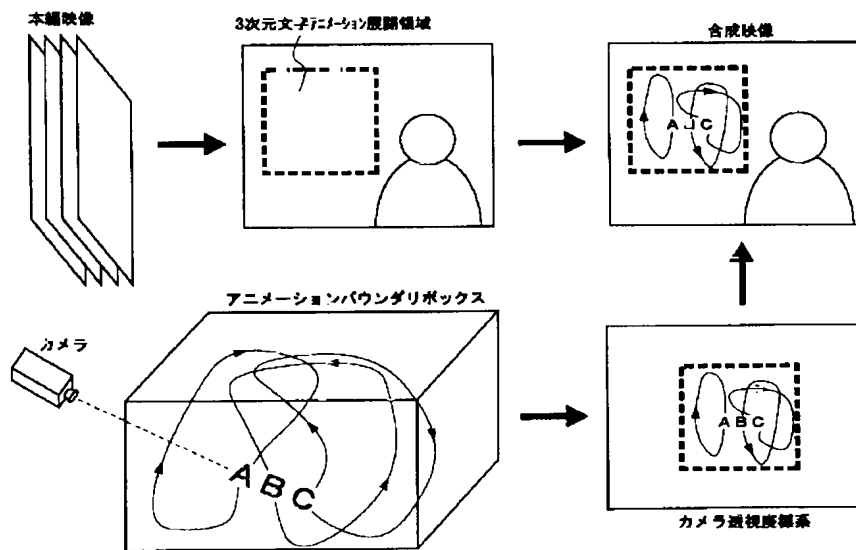
【図12】



【図13】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 樋尻 利紀
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 浅原 重夫
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5B050 AA09 BA08 BA20 CA06 EA07
EA19 EA24 EA27 FA02 FA10
5C082 AA01 BA02 BA12 BA41 BA46
BB42 CA42 CA52 CB01 DA87
MM05 MM10